# भौतिकी मानवशास्त्र

प्रा. वि. श्री. कुलकर्णी



महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृती, मंडळ मुंबई.

# भौतिकी मानवशास्त्र



लेखक

**प्रा. वि. श्री. कुलकर्णी**






महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृती मंडळ
मुंबई



प्रकाशक :

सचिव, महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृती मंडळ,
मंत्रालय, मुंबई-४०० ०३२





मुद्रक :

**प. म. महाबळ,**
प्रभा प्रेस (प्रिंटर्स)
गणपती पेठ, सांगली-४१६ ४१६.



किंमत ३३ रुपये

# निवेदन

महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृती मंडळातर्फे प्रा. वि. श्री. कुलकर्णी यांनी लिहीलेल्या "भौतिकी मानवशास्त्र" या ग्रंथाचे प्रकाशन करण्यास मंडळास आनंद होत आहे.

**सुरेंद्र बारलिंगे**
अध्यक्ष
महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृती मंडळ
मुंबई

मुंबई
दिनांक ५ नोव्हेंबर १९८३

# शुद्धिपत्र

| प्रकरण | पृष्ठ क्र. | ओळ | अशुद्ध | शुद्ध |
|---|---|---|---|---|
| २ रे | ५७ | ९ | डाचा | धडाचा |
| ३ रे | ७० | | पहिल्या व दुसऱ्या परिच्छेदाच्या मध्ये | व्याख्या :– स्वानुरक्षित, स्वरुपांतरित आणि स्वातिशायी प्रक्रिया म्हणजेच उत्क्रान्ती होय. उत्क्रान्तीचा मार्ग कालानुसार बदलत्या दिशेने जाणारा आणि म्हणूनच अव्युत्क्रमिक असून त्या मार्ग क्रमणान्वये सदैव ताजे, नाविन्यपूर्ण, अधिकाधिक विविधतेने नटलेले व अधिकाधिक गुंतागुंतीचे जीव अवतीर्ण होतात. या जीवांमध्ये उच्च पातळीवरची जाणीव आणि वाढीव बोधपूर्वक मानसिक कार्यशीलता आढळून येते. |
| ४ थे | १०९ | १९ | नंतर गाळलेला मजकूर असा वाचणे. | दशलक्ष वर्षे. |
| ४ थे | १२१ | १० | असप्रमात | समप्रमाणात |
| ४ थे | १२२ | १९ | जघवास्थीच्या | जघनास्थीच्या |
| ५ वे | १८८ | ६ | $\frac{३}{२} : १ : \frac{३}{२} : \frac{३}{३} : = ३२$ | $\frac{३}{२} : \frac{१}{१} : \frac{३}{२} : \frac{३}{३} = ३२$ |
| ७ वे | २४४ | ११ | 'रेस' ( RAS ) | रॅस ( RAS ) |
| ७ वे | २४७ | ३ | कूव्हीरा | कूव्हीए |

# अनुक्रमणिका

# निवेदन व ऋणनिर्देश

महाराष्ट्रात मातृभाषेतून शिक्षणाचा प्रसार दिवसेंदिवस वाढतच आहे. ' फिजिकल ॲन्थ्रोपॉलॉजी ' या विषयाचा अभ्यास मात्र अजूनही इंग्रजीतूनच चालू आहे. त्यामुळे सर्वसामान्य मराठी वाचक या शास्त्रापासून पुष्कळसा दूर आहे. प्रस्तुत ग्रंथाने ही उणीव थोडया प्रमाणात दूर होईल अशी आशा बाळगून प्रस्तुत ग्रंथनिर्मितीचे काम हाती घेतले. ' महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृती मंडळाच्या ', विज्ञानमालेतील व मराठी भाषेतीलही ' भौतिकी मानवशास्त्र ' या विषयाची सर्वंकष माहिती देणारा असा हा पहिलाच ग्रंथ असावा. कै. इरावती कर्वे यांच्या मराठीतील लिखाणापैकी काही लिखाणात या शास्त्राच्या फक्त काही विशिष्ट गोष्टींचा प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्ष उल्लेख आलेला आहे. प्रा. स. धा. कोगेकर व इतर काहींनी आनुवंशिकतेसंबंधी ग्रंथ निर्मिती केलेली आढळते. परंतु ' अथ ' पासून ' इति ' पर्यन्त भौतिकी मानवशास्त्राची ओळख करुन देणारी ग्रंथ निर्मिती मात्र आढळत नाही. म्हणूनच मराठी वाचकासाठी या शास्त्राच्या अभ्यास पद्धतीची ढोबळमानाने ओळख करुन देऊन एक नवे दालन खुले करण्याचा हा अल्पसा प्रयत्न आहे.

वास्तविक भौतिकी मानवशास्त्र या विषयावर केवळ एकाच ग्रंथामध्ये, तेही मर्यादित पृष्ठसंख्येद्वारे बहुतेक आशय सर्वतोपरी मांडणे अतिशय जिकीरीचे काम आहे. इतकेच नव्हे तर केवळ अशक्य आहे. त्यामुळे प्रस्तुत ग्रंथामध्ये काही उणीवा असण्याची शक्यता आहे.

प्रस्तुत ग्रंथामध्ये विषयाची मांडणी एकूण नऊ प्रकरणामध्ये केली असून दहावे प्रकरण या सर्वांचा ' गोषवारा ' रुपाने लिहिलेले आहे. ग्रंथ लेखन करताना ज्या असंख्य अडचणी आल्या, त्यातील प्रमुख म्हणजे मराठी भाषेतील ग्रंथ निर्मितीचा अभाव व त्या अनुषंगाने येणारी पारिभाषिक शब्दांची अडचण ही होय. पारिभाषिक शब्दांची ही अडचण ' मराठी विश्वकोषा ' मुळे तसेच पुणे विद्यापीठाने प्रसिद्ध केलेल्या ' प्राणिशास्त्रीय ' परिभाषेमुळे काही प्रमाणात दूर झाली. त्याच-प्रमाणे मातृभाषेच्या ज्ञानाचाही ग्रंथ लेखनास उपयोग झाला. परंतु मूळ इंग्रजी

ग्रंथावरुन प्रथमतः टीपा टिप्पणे काढून नंतर पारिभाषिक शब्दांच्या आधारे त्याचे मराठीकरण करणे जिकीरीचे काम आहे. यासाठी खूपच वेळ खर्च झाला. या व अशाच प्रकारच्या अडवणीवर मात करून सदरील ग्रथ लेखनाचे काम पूर्ण झाल्याबद्दल खरोखरीच समाधान वाटत आहे.

पहिल्या प्रकरणामध्ये भौतिकी मानवशास्त्राचे एकंदर स्वरुप, त्याचा विस्तार, इतिहास, प्रगती इत्यादी गोष्टींचे समालोचन आहे. दुसऱ्या प्रकरणामध्ये भौतिकी मानवशास्त्राच्या उपशाखा / पोटशाखा व त्यांची अगदी त्रोटक माहिती दिलेली आहे. तसेच या शास्त्राचे वैशिष्ठ्य ठरलेल्या मानवमितीच्या तंत्राची माहितीही याच प्रकरणामध्ये दिली आहे. त्यानंतर प्रकरण क्रमांक तीन ते नऊपर्यंत या पोटशाखेपैकी काही महत्वाच्या पोटशाखांची अधिक सविस्तर माहिती दिली आहे. यातील प्रत्येक प्रकरणाचा विषय व त्यामध्ये अंतर्भूत असणाऱ्या माहितीचा विस्तार इतका प्रचंड आहे की त्यातील सर्वच संकल्पना किंवा संज्ञा यांचा उल्लेख करणे केवळ अशक्य आहे. म्हणून मूलभूत कल्पनांचीच फक्त त्रोटक माहिती देणे अपरिहार्य होऊन बसले.

काही काही प्रकरणे लिहिताना मानवशास्त्राची अभ्यासपद्धती सतत डोळ्यासमोर ठेवली होती. त्यामुळे पद्धतीतील निराळेपण समजावून देण्याचे उद्दीष्ट साध्य होईलसे वाटते. विशेषतः ' मानवाची उत्क्रान्ती ', ' मानवी शरीराची वाढ व वाढीतील प्रगती ' ' पुरातत्व विज्ञान व भौतिकी मानवशास्त्र ' इत्यादी प्रकरणे वाचताना वाचकांनी हा मुद्दा लक्षात ठेवावा.

सदर ग्रंथ पूर्ण करताना, पूर्णत्वास नेण्यासाठी ज्यांचे सहकार्य व मार्गदर्शन लाभले त्यांचे ऋण मानणे माझे कर्तव्य आहे. डॉ. शां. भा. देव व डॉ. एम्. के. ढवळीकर या डेक्कन कॉलेजमधील पुरातत्त्व विज्ञानाच्या प्राध्यापकांचा प्रथमतः मी आभारी आहे. त्यांनी दिलेल्या स्फूर्तीमुळे व बेळोवेळी केलेल्या मदतीमुळेच मला माझे लेखनकार्य व्यवस्थित पुरे करता येणे शक्य झाले. माझ्या प्राध्यापक सह-काऱ्यांनीही मला असेच वेळोवेळी उत्तेजन दिले. यामध्ये प्रा. रा. के. मुटाटकर, प्रा. म. बा. मांडके यांचा आवर्जुन उल्लेख करावा लागेल. लेखनाच्या निर-निराळ्या टप्प्यात त्यांनी बहुमोल सूचना केल्या. मराठी भाषेच्या नवीन शुद्ध-लेखनाच्या पद्धतीनुसार ग्रंथातील भाषा योग्य हवी. यासाठी प्रा. भालचंद्र फडके, मराठी विभाग, पुणे विद्यापीठ यांनीही मोलाची मदत केली. त्यांचाही मी ऋणी

आहे. प्रस्तुत ग्रंथातील लिखाणास सुयोग्य अशा आकृत्या काढून देण्याचे काम श्री. दातार यांनी वेळेत करून दिल्याने त्यांचेही माझ्यावर ऋण आहे. ग्रंथलेखनास लागणारा भरपूर वेळ उपलब्ध करून देऊन मी केलेल्या सूचनांच्या आधारे पुनर्लिखाणाचे काम जिने केले. अशा माझ्या पत्नीचाही मी ऋणी आहे. तसेच कु. मेधा बोकील या माझ्या मेहुणीनेही तिचा वेळ खर्च करून लेखनकार्यास मदत केल्याबद्दल तिचाही मी आभारी आहे. तसेच इतरही नातेवाईक, हितचिंतक व मित्रांच्या शुभेच्छाही माझ्या पाठीशी होत्या त्या सर्वांचा मी ऋणी आहे.

वि. श्री. कुलकर्णी

## भौतिकी मानवशास्त्र या ग्रंथाची प्रस्तावना

स्वातंत्र्योत्तर कालात शिक्षणाचा प्रसार झपाट्याने करण्याची निकड भासू लागली, आणि शिक्षणाच्या विविध स्तरांवर मातृभाषेतून लिहिलेली पुस्तके तज्ञाकडून लिहवून घ्यावीत या कल्पनेला चालना मिळाली. माध्यमिक शिक्षणाच्या पातळीवर अशा तऱ्हेची दर्जेदार पुस्तके निर्माण झाली. पदवीपूर्व आणि पदव्युत्तर शिक्षणाला उपयोगी पडतील अशा तऱ्हेचे ग्रंथ निर्माण करण्याची जबाबदारी विद्यापीठ ग्रंथ निर्मिती मंडळाने स्वीकारली. कॉलेज आणि विद्यापीठ विद्यार्थ्यांना उपयुक्त ठरतील अशी अनेक पुस्तके अलिकडे काही वर्षात प्रसिद्ध झाली आहेत.

सध्या ज्ञानाच्या कक्षा अत्यंत विस्तृत होत चालल्या आहेत. नवनवीन शास्त्रशाखा आणि ज्ञानशाखा निर्माण होत आहेत आणि त्याचबरोबर तज्ञ, विद्यार्थी संशोधक आणि सर्वसामान्य जन यांचे सर्वसाधारण शास्त्राबद्दलचे कुतूहल वाढीस लागले आहे. एकीकडे ज्ञानक्षेत्रातील काही शाखा फक्त काही तज्ञांनाच कळतील इतक्या संकुचित झालेल्या आहेत, तर दुसरीकडे विविध ज्ञानशाखांचे आणि विद्यांचे परस्परावलंबित्व अटळ असल्याची जाणीव होत चालली आहे. म्हणूनच सध्याच्या जगात अनेक शास्त्रांची माहिती असणे अपरिहार्य ठरत चालले आहे.

या पार्श्वभूमीवर विविध संस्थांनी आणि लेखकांनी या ज्ञानवृद्धीच्या प्रक्रियेला हातभार लावणे निकडीचे ठरले आहे महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृती मंडळाने विविध शास्त्रांवरील ग्रंथ मराठीत प्रसिद्ध करण्याचे ठरविले ही अत्यंत समाधानाची गोष्ट आहे.

प्राध्यापक वि. श्री. कुलकर्णी यानी ' भौतिकी मानवशास्त्र ' हा ग्रंथ मराठीत मोठ्या प्रयत्नपूर्वक लिहीला. हा ग्रंथ संपूर्णपणे वाचण्याची संधी मला मिळाली. या शास्त्राची प्रगती, त्याच्या उपशाखा व अभ्यासपद्धती, मानवाच्या उत्क्रांतीचा आढावा, मानवाच्या वांशिक गटांची वैशिष्टये, आनुवंशिकता व आनुवंशिकतेबद्दलचे विविध सिद्धांत, वंश आणि वर्ग, पुरातत्त्व विज्ञान आणि भौतिकी मानवशास्त्र यांचा असलेला निकटचा संबंध, इत्यादी अनेक बाबींवर प्राध्यापक कुलकर्णी यांनी अत्यंत यथोचित शब्दामध्ये विवेचन केले आहे. हे विवेचन शास्त्रीय असले तरी बोजड नाही. ग्रंथाची मांडणी

सुयोग्य, भाषा प्रौढ पण अचूक आणि माहिती अद्यावत ही या ग्रंथाची वैशिष्टये ध्यानात येण्यासारखी आहेत. शेवटी दिलेली संदर्भ ग्रंथ सूची सुसबद्ध आणि परिभाषा मान्यता प्राप्त आहे. कालांतराने ही परिभाषा रुळेल, यात शंका नाही.

अशा तऱ्हेच्या ग्रंथाची योजना करून ती पूर्ण केली. याबद्दल महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृती मंडळ त्याचप्रमाणे प्राध्यापक कुलकर्णी यांचे अभिनंदन करणे योग्य ठरेल.

डेक्कन कॉलेज, पुणे. —शांताराम भालचंद्र देव

## प्रकरण पहिले

# प्रस्तावना

साहित्य संकेतानुसार शब्देतिहासाच्या आधारे पाहिल्यास ' अॅन्थ्रोपोलॉजी (Anthropology) या शब्दाचा अर्थ ' मानवासंबंधीचे शास्त्र ' असा होतो. या अर्थानुरुप मानव शास्त्रामध्ये मानवाच्या क्रियाशीलतेचा अभ्यास समुच्चयरुपाने केला जातो. तसेच मानवासंबधीचे बरेच मोठे क्षेत्र या अभ्यासात येत असल्याने मानवासंबंधीच्या सर्वच प्रकारच्या गोष्टींचे आकलन या शास्त्राद्वारे होते. मानव–शास्त्र का मानववंश शास्त्र ? असा प्रश्न बऱ्याचवेळा विचारला जातो. मानव–वंश-शास्त्र याचा मूळ अर्थ लक्षांत घेतल्यास मानवी–प्राचीन वा आधुनिक-वंशाचाच केवळ अभ्यास असा अर्थ अभिप्रेत होतो. परंतु या शास्त्राच्या चौकटीत केवळ वंशांचाच अभ्यास अंतर्भूत नाही. या पुढील सर्व विवेचनावरुन ही गोष्ट लक्षात येईलच. यामुळे या शास्त्रास मानव-वंश-शास्त्र असे न संबोधता मानव शास्त्र हीच संज्ञा सार्थ वाटते. प्रस्तुत विवेचनात त्याच शब्दाचा उपयोग केला आहे. मानव-वंश शास्त्र हा शब्द प्रसिद्ध मानवशास्त्रज्ञ कै. इरावती कर्वे यांनी रुढ केला. मानवीं वंशांच्याच अभ्यासास प्राधान्य दिले गेल्याने हा शब्द त्यांनीसुचविला असावा. मात्र हा अर्थ व्याख्येप्रमाणे तितकासा बरोबर होत नाही. म्हणूनच मानव शास्त्र (मानवाचा सर्वांगीण अभ्यास ) हा शब्द योग्य आहे.

असे पाहिले तर मानवासंबंधींचा अभ्यास इतरही अनेक शास्त्रांमध्ये करण्यात येतो. उदा. शारिरीय शास्त्रामध्ये ( Anatomy ) मानवाचा केवळ मानव म्हणूनच व मानव आणि इतर प्राणी यांच्यातील फरकासंबंधीचा संरचनात्मक, अभ्यास ( Structural differences ) केला जातो. त्याचप्रमाणे क्रियाविज्ञान, गर्भविज्ञान ( Embryology ) व इतरही अनेक विज्ञान शाखांमध्ये मानवाच्या विशेष स्वरुपाचा व त्या त्या विज्ञानापुरता मर्यादित असा शरीर संरचनात्मक अभ्यास केला जातो. म्हणजेच वरील सर्व शास्त्रामधील अभ्यास मुख्यत्वे शरीर प्रकृती व शारीरिक गुणधर्म यांच्याशी निगडीत आहे. मानवाची मनोवृत्ती, सामाजिक प्रवृत्ति वगैरेंचा अभ्यास इतर कांही शास्त्र शाखांमध्ये अगर कला शाखांमध्ये केला जातो. मानवी प्रवृत्ति संबंधीचा अभ्यास असाच मानसशास्त्र समाजशास्त्र, अर्थशास्त्र, इतिहास वगैरे विषयांमध्ये त्या त्या शाखापुरताच मर्यादित केला जातो.

मानव शास्त्रामध्ये मात्र या दोन्ही पातळीवरील म्हणजे जीववैज्ञानिक ( Biological Sciences ) व सामाजिक वैज्ञानिक ( Social Sciences ) शास्त्रे यांच्या पातळीवरील अभ्यास एकत्रितपणे केला जातो. या अन्वये एक प्रकारे प्राणि सृष्टीमधील एक घटक व दुसऱ्या प्रकारे मानवी प्रवृत्तीच्या मानवी समाजाचा एक घटक अशा, दुहेरी दृष्टीकोनातून मानवाचा अभ्यास करण्यात येत असल्याने, मानवशास्त्रास स्वतंत्र शास्त्राचे स्वरुप प्राप्त झालेले आहे. मानव शास्त्रज्ञास एकाच अगर कोणत्याही एकाच, समाजातील वा थरातील मानवासंबधीत असे मर्यादित, अगर इतिहासाच्या एका विशिष्ट काळापूरते मर्यादित असे बंधन नाही प्राचीन मानवासंबंधी व आधुनिक मानवासंबंधी प्राचीन मानवाच्या वर्तनासंबंधी तसेच आधुनिक मानवाच्या वर्तनासंबंधी संकलित स्वरुपाचा अभ्यासच यामध्ये अंतर्भुत आहे. संरचनात्मक उत्क्रांति व नागर सभ्यतेचा ( Civilisation ) विकास अशा दोन्ही गोष्टी स्थलकालाचे बंधन न ठेवता अभ्यासिल्या जातात त्या याच शास्त्रामध्ये ! समकालीन मानवी समाज व समाज व्यवस्था यांचा अभ्यास तुलनात्मक दृष्टीकोनातून करण्यावर भर दिला जातो. एकीकडे मानवी शरीर भागांचे इतर प्राण्यांच्या शरीर भागांपेक्षा स्वतंत्र अस्तित्व विचारात घेतले जाते तर दुसरीकडे कुटुंब हा घटक समजून कुटुंबा-कुटूंबातील विविधता विचारात घेतली जाते. सामाजिकतेसंबंधी तुलनात्मक अभ्यास करताना संस्कृति संस्कृतिमधील साधर्म्य व वैधर्म्य शोधण्यावर भर दिला जातो यासाठी स्थलकालांचे कोणतेच बंधन असत नाही. मानवीं समाज व मानवी संस्कृतीच्या संस्थापनेची, प्रगतीची मूलतत्वे शोधून काढून ती विशद करण्याचे प्रयत्न केले जातात

अधिक खोलात जाऊन विचार केल्यास असे लक्षात येते, की प्राणि सृष्टीमध्ये मानवास स्वतंत्र अस्तित्व आहे. शरीरगुणधर्माच्या दृष्टीने इतर प्राण्यांशी वैधर्म्य तर आहेच परंतु त्याच बरोबर मानवाची अशी काही खास वैशिष्टये आहेत की त्यामुळे हे स्वतंत्र अस्तित्व विशेषत्वाने दिसून येते. ही खास वैशिष्टये प्राणिसृष्टीतील मानवाच्या अगदी सादृश्याच्या दृष्टीने नजिक येणाऱ्या प्राण्यांमध्येही आढळत नाहीत मेंदू हा या वैशिष्टयामधील एक असाच अनन्य साधारण भाग आहे. याशिवाय उन्नत आसन, ( Erect - Posture ) ताठ स्थितीत चालण्याची कला, यामुळे मानवी पायाचे संपूर्ण रचनेमध्ये असलेले स्वतंत्र स्थान इतर प्राणिमात्रात आढळत नाही. त्याची कटी/श्रोणी ( Pelvis ) इतर प्राण्यांच्या तुलनेने रूंद व खोल आढळते. त्याच्या पायाची लांबी इतर शरीरावयवापेक्षा व विशेषतः हातापेक्षा लांब आढळते. पाठीच्या कण्याचा आकार इग्रजी 'एस्' या

अक्षराप्रमाणे वक्र असल्याने दोन पायावर सरळ चालणे, पळणे, उड्या मारणे इत्यादि क्रिया त्याला सहजसुलभ करता येतात. हातांचा उपयोग तो वस्तू हाताळण्यासाठीच करीत असल्यामुळे, तसेच चालण्याच्या क्रियेमध्ये हातांचा उपयोग अजिबात करीत नसल्यामुळे हाताच्या हाडांच्या रचनेमध्येही स्वतंत्रता आढळते. आणि अशाच प्रकारची अनेक वैशिष्ट्ये मानवाचे स्वतंत्र अस्तित्व पटवून देतात.

जी गोष्ट शरीरगुणधर्माची तीच मानवी प्रवृतीच्या संबंधीही आढळते. संस्कृति, मानव निर्मित हत्यारे, साधने, अन्नधान्य मिळविण्याची गुंतागुंतीची तंत्रे, श्रमविभागणी, सामाजिक व राजकीय संघटना, धार्मिक प्रवृत्ति, आपल्या भावना दुसऱ्या समोर बोलून दाखविण्यासाठी जरूर असलेल्या भाषेचे माध्यम इत्यादि सांस्कृतिक व उत्क्रान्तीकारक लक्षणे मानवामध्ये प्रामुख्याने आढळतात, इतरात नाही. येवढ्या प्रास्ताविकानंतर या शास्त्राची अधिक माहिती पाहू.

## मानव शास्त्राच्या शाखा

मानवशास्त्राचा अभ्यास प्रामुख्याने दोन शाखांमध्ये केला जातो. त्या दोन शाखा म्हणजे " सांस्कृतिक मानव शास्त्र " ( Cultural Anthropology ) व " भौतिकी मानवशास्त्र " ( Physical Anthropology ). यापैकी "सांस्कृतिक मानवशास्त्रास ". " सामाजीक मानवशास्त्र " ( Social Anthropology) असेही कांही ठिकाणी संबोधले जाते. तर काही ठिकाणी सामाजीक व सांस्कृतिक अशा दोन निरनिराळ्या शाखा मानल्या जातात. या सामाजिक वा । आणि सांस्कृतिक मानव शास्त्रामध्ये मानवी समाजांच्या व संस्कृतीच्या उगमा सबंधीचा अभ्यास केला जातो. या शास्त्रामध्ये एखादी संस्कृति अगर समाज श्रेष्ठ अगर कनिष्ठ अशा पातळीवर अभ्यास न करता प्रत्येक सस्कृतीचा व समाजाचा स्वतंत्रपणे अभ्यास अभिप्रत आहे. मानवी समाजाची एकमेकासबंधी प्रतिक्रिया, मानवाचे एकत्रितपणे व संघटीतपणे रहाण्याचे तसेच कार्य करण्याचे प्रयत्न, संस्कृति व तिच्यावर होणाऱ्या सभोवतालच्या परिस्थितीचे परिणाम इत्याहि गोष्टींचाही यात अभ्यास करण्यात येतो. उदा. यांत्रिकीकरणामुळे अगर औद्योगिकीकरणामुळे समाजावर व संस्कृतिवर कशा प्रकारचा परिणाम होतो; संस्कृतित होणारे बदल समाजावर कोणते परिणाम घडवून आणतात; समाजातील नवनवीन चालीरीतींचा समाजावर काय परिणाम होतो? शहरांतील लोकांची सस्कृति व त्यानुसार होणारा सामाजिक बदल; संकरीत प्रकारांविषयी समाजातील धारणा; स्थलांतर चलनवलन, रूढी धर्म, अर्थकारण व त्यांचा संस्कृति व समाजावर होणारा परिणाम, परिवर्तनशील

समाज व संस्कृति परिवर्तन वगैरे गोष्टींचा यात अभ्यास केला जातो. याशिवाय सामाजीक, सांस्कृतिक मानव शास्त्रामध्ये ज्या इतर अनेक गोष्टींचा समावेश होतो त्यांचा अप्रत्यक्ष उल्लेख सुरवातीस आलेलाच आहे. शिवाय प्रचलित पुस्तकाचा हा विषय नसल्याने एवढी तोंड ओळख पुरे होईल.

## भौतिकी मानव शास्त्र ( Physical Anthropology )

या मानवशास्त्राच्या शाखेस काही ठिकाणी "जीववैज्ञानिक मानव शास्त्र" (Biological Anthropology) असेही म्हटले जाते. भौतिकी - मानव शास्त्रामध्ये मानवाची उत्क्रान्ति, त्या उत्क्रान्तीची प्रवृत्ति आणि अशाच प्रकारच्या जीववैज्ञानिक प्रश्नांचा प्राचीन व आधुनिक मानव या संदर्भात अभ्यास केला जातो. यासाठी बऱ्याच वेळा तुलनात्मक पद्धतीचा ( Comparative method ) वापर केला जातो. गेल्या २० वर्षाच्या काळात या शास्त्राची प्रगती अतिशय झपाट्याने झालेली दिसते. क्लिष्टता, विविधता आणि अत्याधुनिक तंत्राचा वापर या तीन प्रमुख गोष्टी या प्रगतीस कारणीभूत आहेत. कांही शतकापूर्वी अशी परिस्थिती होती की परिमाणित साधनांचा, रुपशास्त्रीय ( Somatosopic) निरीक्षणांचा, मानवी सांगाड्यांचा व प्रचलित मानवाचा सोप्या संख्याशास्त्राच्या दृष्टीने अभ्यास केला जात होता. उंची व कवटीसंबंधीच्या मोजमापावर भर देऊन निरनिराळ्या मानवीगणांचे वर्गीकरण करण्यात येत होते. यासाठी मोजपट्ट्या व तक्ते यांचाही उपयोग आवश्यक असे. परंतु आज ही परिस्थिती बदललेली आहे. आधुनिक तंत्रात विद्युतसंचरण ( Electrophorosis ) रक्तरुण ( हिमोग्लोबीन ) आणि लोकसंख्यानुवांशिकी शास्त्र ( Population Genetics ) इत्यादिंचा अंतर्भाव केलेला आढळतो. क्लिष्ट व गुंतागुंतीचे विविध प्रश्न सोडविण्याच्या कामात कुशल तंत्राची व तंत्रज्ञानाची दिवसे दिवस भर पडत असून विशेष स्वरुपाचे संशोधन वरील विषयानुरुप केले जात आहे. क्रियात्मक परिस्थितीचा शरीरावर होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास, उष्णता व थंडी सहन करण्याची ताकद, तसेच वजन विरहीत अवस्थेत शरीरावर होणाऱ्या परीमाणाचे प्रश्नही या शास्त्राभ्यासात येतात. शरीराची वाढ, आहाराची उपयुक्तता इत्यादी संबधीचा अभ्यास करताना केवळ शारीरिक बदल विचारात न घेता सांस्कृतिक बदलांचाही समावेश केला जातो. अशा अभ्यासाशी निगडीत असणाऱ्या वातावरणातील परिस्थतीचा व आनुवंशिकी लक्षणांचा परिणाम रोग निदानासबंधी केल्यास अस्थायी होत नाही.

मानवाच्या उत्क्रांतीचा अभ्यास हा एक अत्यावश्यक व केंद्रस्थानी असलेला, भौतिकी मानवशास्त्राचा विषय आहे. उत्क्रान्ती कोणकोणत्या गोष्टींमुळे घडून येते ? उत्क्रान्ती संबंधीचे निरनिराळया शास्त्रज्ञाचे विचार, उत्क्रान्तीचा वेग, काळ, मर्यादा, तसेच प्रचलित काळातील उत्क्रान्तीची तत्वे वगैरे बाबी या ठिकाणी विचारात घ्याव्या लागतात. उत्क्रान्तीची माहिती टप्प्याटप्प्याने होत जाते, यासाठी प्राचीन मानवाच्या शरीर सांगाडयाची माहिती करुन घेणे आवश्यक ठरते. शरीरावयवात होत गेलेले बदल व त्या बदलांचा नैसर्गिक परीस्थितीशी संबंध वगैरेची माहितीही अपरिहार्य आहे.

आधुनिक मानवात व प्राचीन मानवात ज्या प्रकारची साधर्म्ये व वैचित्र्ये दिसून येतात त्याच्या मुळाशी कोणती महत्वाची तत्वे व पद्धति आहेत? कोणत्या गोष्टी पिढयानपिढया चालत राहतात? कोणती वैशिष्ठये कशा प्रकारे नष्ट होतात? इत्यादि प्रश्नांची उत्तरे आनुवंशिकी पद्धतीच्या सखोल अभ्यासाने देता येतात. जगाच्या पाठीवर जितका म्हणून मानवी समाज आहे, त्या सर्वांमध्ये कोणते ना कोणते तरी आनुवंशिकी गुण आलेले असतातच. परंतु म्हणून सर्व मानव एकाच वंशाचे, एकाच जातीचे व एकाच कुळाचे आढळतील असे मात्र नव्हे. यासाठी वंश व जात यांचा सखोल अभ्यास या शास्त्राद्वारे केला जातो. निरनिराळया वंशाची कल्पना कशी पुढे आली? एखादा वंश उच्च अगर नीच, श्रेष्ठ अगर कनिष्ठ कोणत्या गोष्टींमुळे समजला जातो? या श्रेष्ठतेचा विचार करणे कितपत योग्य आहे? खरोखरच एखादा वंश दुसऱ्या वंशापेक्षा श्रेष्ठ असतो काय? वगैरे प्रश्न वंशविषयक अभ्यासक्रमाच्या द्वारे सोडविले जातात.

वरील सर्व विवेचनावरुन भौतिकी मानवशास्त्राच्या अभ्यासाचा आराखडा सहजपणे लक्षांत येईल व या सर्व माहितीच्या आधारे मानवशास्त्राची मूलभूत तत्वप्रणाली काय आहे या संबंधीचे उत्तरही आपोआपच मिळते ते असे -

" मानवाच्या शारीरिक व सांस्कृतिक वाढीसाठी अधिशासक असलेल्या तत्वांचा संच शोधून काढणे " ही या शास्त्राची मूलभूत तत्वप्रणाली आहे.

शारीरिकदृष्टया मानवात बदल का झाला? निरनिराळया मानवी गटांचा उगम जर एकच आहे तर असे अनेक गट निर्माण होण्याचे कारण काय? भाषा व संस्कृति यामधील विविधतेच्या मुळाशी कोणते कारण आहे? अशी विविधता

आनुवंशिकी पद्धतीने निश्चितच यत नाहो! संस्कृतीचे स्वरुप काय, आणि संस्कृतित बदल कशाप्रकारे घडतात? अशा बदलामध्ये जीववैज्ञानिक वा भौतिकी बदलांचे स्थान कितपत महत्वाचे आहे? वगैरे प्रश्नांची उत्तरे शोधण्यासाठी सर्व प्रकारच्या सर्व स्थरावरील मानवी गटाचा सखोल अभ्यास शारीरिक व सांस्कृतिक मानव–शास्त्राच्या पद्धतिद्वारे करण्यात येतो. यावरुन एक गोष्ट लक्षात येते ती ही की एका विशिष्ट पातळीपर्यंतच सांस्कृतिक व भौतिकी मानवशास्त्र यांचा अभ्यास स्वतंत्ररीत्या करता येतो. परंतु मानव शास्त्राच्या या दोन्ही शाखा एकमेकांशी इतक्या पक्क्या निगडीत आहेत की कोणत्याही एका शाखेसंबंधी अभ्यास करताना दुसऱ्या शाखेकडे दुर्लक्ष करणे हानीकारकच ठरेल.

## भौतिकी मानवशास्त्राचा विकास

या शास्त्राच्या विकासाचे तीन कालखंड पडतात. यापैकी पहिला कालखंड १८ व्या शतकापर्यंतचा; दुसरा १९ व्या शतकाचा व तिसरा २० व्या शतकाचा. प्रत्येक कालखंडातील विकासाचा विचार करताना एक गोष्ट ध्यानात घेतली पाहिजे की, त्या त्या कालखंडामध्ये या शास्त्राच्या वाढीच्या दृष्टीने अनेक शास्त्रज्ञ इतिहासकार, वैद्यक शास्त्रातील संशोधक, तत्त्ववेत्ते, हौशी प्रवाशी इत्यादींनी मोलाची भर घातली आहे. प्रत्येकाचा नामोल्लेख करणे केवळ अशक्य असल्याने फक्त महत्त्वाच्या घटनांचाच येथे विचार करु.

या तीन कालखंडापैकी पहिला कालखड अतिशय मोठा आहे. ख्रिस्तपूर्व १००० ते इसवीसन १८०० इतका हा कालखंड विस्तृत आहे. याला 'आकारीक किंवा जडणघडणीचा कालखंड ( Formulary period )असे म्हणता येईल. दुसरा व तिसरा कालखंड या पहिल्या कालखंडाच्या तुलनेने जरी लहान असले तरी त्या कालातील कार्य काहीसे वर्णनात्मक व मुख्यतः केंद्राभिमुख असे असल्याने त्यांचा स्वतंत्र अभ्यास करणे इष्ट होय.

### पहिला कालखंड – अठराव्या शतकापर्यंतची प्रगति

हॅनो ( Hanno ) या कार्थेजियन नाविकाने लिहीलेली प्रवास वर्णने ही या शास्त्रास पोषक अशी पहिलीवहीली माहिती होय. ख्रिस्तपूर्व १००० च्या सुमारास कार्थेज शासनाच्या मदतीने त्याने निरनिराळ्या सफरी केल्या जिब्राल्टरची

सामुद्रधुनी पार करून दक्षिणेकडील प्रवासात पाहिलेल्या रानटी मानवाचे वर्णन त्याने केले आहे. या रानटी मानवाचे वर्णन त्याने गॉरगोडॉस ( Gorgodos ) अथवा गोरीला ( Gorila ) या शब्दात केले आहे. "हे प्राणी केसाळ असून आम्हाला पाहिल्या बरोबर घाबरुन, भीतीने आणि कांहीशा आश्चर्याने ते दूर पळून जात व आमच्या दिशेने दगडगोटे फेकून आमच्या विरुद्ध नाराजी दर्शवित होते. बऱ्याच प्रयत्नानंतर त्यापैकी तीन माद्या पकडण्यात आम्ही यश मिळविले; परतु त्यानी त्वेषाने केलेल्या हल्ल्यामुळे व ठिकठिकाणी चावे घेतल्याने सरतेशेवटी त्यांना ठार करावे लागले." असे वर्णन त्याच्या रोजनिशीत आढळते. हॅनोने वर्णन केलेले हे प्राणी रानटी मानव नसून मानवाच्यासारखा दिसणारी एक प्रकारची माकडेच होत, असे त्या नंतरच्या काळात समजून आले. परंतु मानवशास्त्राच्या दृष्टीने ही पहिलीच माहिती असल्याने ती महत्त्वपूर्ण ठरते.

ख्रिस्तपूर्व ४८४ ते ४२५ या काळात हेरोडोटस ( Herodotus ) या ग्रीक इतिहासकाराने लिहीलेली माहिती तर फारच मनोरंजक व उद्बोधक वाटते. लीबिया, इजिप्त, ग्रीस, एशिया मायनॉर व इथिओपिया या देशातील लोकांविषयी माहिती त्याच्या इतिहास वर्णनात आढळते. यामध्ये मानवाच्या कवटीच्या ( अगर डोक्याच्या ) संदर्भात त्याने दोन तीन वेळा उल्लेख केलेला दिसतो. "इजिप्शीयन लोकांच्या कवटीच्या हाडाची जाडी, पर्शियन लोकांच्या कवटीच्या हाडाच्या जाडी-पेक्षा जास्त आढळते" असा तो उल्लेख आहे. यावरुन इजिप्शीयनांच्या कवटीची हाडे जाड व पर्शियनांच्या कवटीची हाडे पातळ असतात; अशा निष्कर्षाप्रत हेरोडोटस आलेला दिसतो. या हाडांच्या जाडीतील फरकास सभोवतालच्या परीस्थितीचा व विशिष्ट सामाजिक रुढीचा संमिश्र परीणाम कारणीभूत आहे असे त्याने प्रतिपादन केले आहे. इजिप्शीयन लोकांची प्रथा अशी की ते आपल्या मुलांची डोकी भादरत असत व त्यांना घराबाहेर जातांना टोपीशिवाय जाऊ देत असत. उन्हाचा त्यांच्या (कवटीच्या) हाडांवर परिणाम होऊन गरम वातावरण व उन्हाच्या झळा यापासून मेंदूचे रक्षण करण्यासाठी त्यांच्या कवटीची हाडे जास्त जाड होत जात. या उलट पर्शियन लोक आपल्या मुलांची डोकी टोपीने झाकून त्याना कारणाशिवाय उगीचच घराबाहेर पडू न देण्याची खबरदारी घेत असल्याने साहाजिकच बाहेरील वातावरणाचा फारसा परीणाम कवटीच्या हाडावर न होता ती इजिप्शीयनांच्या तुलनेने पातळच राहिली.

हिप्पोक्रेटीस ( Hippocrates ) च्या ( ख्रिस्तपूर्व ४६० - ३७७ ) लिखाणापैकी " De natura Hominis " आणि "De aere aguis of locis"

हे लिखाण मानवशास्त्राच्या दृष्टीने महत्वाचे आहे, मानवी शरीरावयव व बाह्य वातावरण यांचा अनन्यसाधारण संबंध असून वेगवेगळया हवामानाच्या प्रदेशात राहणाऱ्या लोकांचे शरीर गुणधर्म त्या त्या वातावरणाप्रमाणे बदलते असतात, अशा प्रकारचा सिद्धांत त्याने मांडला. वातावरणातील फरक यामध्ये द्रवेतील घनता, उष्णता, थंडी द्रवीभवनता, स्थल निर्देश इत्यादिचा समावेश होतो. उदाहरणार्थ, डोंगराळ प्रदेशात राहणारे लोक उंच व धट्टेकट्टे आढळतात; कोरडया हवामानात व जंगल विरहित प्रदेशातील लोक उदासीन, किरकोळ शरीर प्रकृतीचे परंतु नाकी डोळी नीटस अशा प्रकारचे; तर कमी उंचीचे, फोफसे, काळया केसाचे लोक सर्वसाधारणपणे कुरणांच्या प्रदेशात आढळतात. अशा प्रकारची वर्णने हिप्पोक्रेटीसने आपल्या विधानाच्या पुष्ठयर्थ दिली आहेत. या शिवाय कॉकेशियन प्रदेशात अप्रमाणित कवटया आढळल्याचा उल्लेखही त्याच्या लिखाणात असून या प्रकारास त्याने 'महाशिर्षी' ( Macrocephaly ) असे नाव दिले आहे. जन्मजात असलेले शरीर गुणधर्म आनुवंशाने चालत आले असले पाहिजेत हा त्याचा महत्वाचा सिद्धांत ! निळसर डोळे असलेल्या आईवडिलांच्या मुलांचे डोळेही जर निळसर असतात, तर लांब डोक्याच्या आईवडिलांची मुलेही लांब डोक्याची असावयास काय हरकत आहे? हा त्याचा प्रश्न! अर्थात आनुवंशिकतेचे शास्त्र त्यावेळी अस्तित्वात नसल्याने ही गोष्ट सिद्ध करता आली नसली तरी अलिकडच्या काळात आनुवंशिकी शास्त्राच्या आधारे ही गोष्ट सप्रमाण सिद्ध केली आहे. परंतु नियम तेथे अपवाद हे आलेच! म्हणजेच निळसर डोळयांच्या सर्वच आईवडिलांची सर्वच्या सर्व मुले निळसर डोळयाची असतीलच असे नाही. या अपवादाचे निराकरणही शास्त्रीय दृष्टीने केले जाते. हिप्पोक्रेटीस्चे आणखी महत्वाचे कार्य म्हणजे " आधुनिक जीव वर्गीकरण तंत्राचा " आराखडा होय. अशा प्रकारचा काम चलाऊ का होईना पण पहिला आराखडा करणारा हिप्पोक्रेटस हा सर्वप्रथम ठरतो.

ॲन्थ्रोपोलॉजी अगर मानवशास्त्र हा शब्द ज्याने प्रथम वापरला व शोधून काढला त्या जगप्रसिद्ध तत्त्ववेत्त्या ॲरीस्टॉटलचे (ख्रिस्तपूर्व ३८४ ते ३२२) कार्य, संशोधन व लिखाण मानवशास्त्रज्ञांना मोलाचे आहे. त्याच्या लिखाणापैकी ' On the parts of Animals ' On the Reproduction of Animals ' वगैरे लिखाण ह्या शास्त्राच्या दृष्टीने महत्वाचे ठरते. ' जीवसृष्टीतील श्रेणी ( Gradation ) व निसर्गातील लहानांतर ' (Skip distance ) या दोन प्रमुख गोष्टी त्याच्या लिखाणात आढळतात. ह्या दोन्ही गोष्टी उत्कान्तीतत्वाच्या दृष्टीने महत्वाच्या आहेत. माकडांच्या बाबतीत त्याचे निरिक्षण असे की माकडाचा दंड व

माडी ही अनुक्रमे हात व पाय यांच्या तुलनेत आखुड असतात. अशा तऱ्हेच्या भेददर्शी लक्षणांबद्दलचे लिखाण आधुनिक कालात महत्वपूर्ण ठरते. कारण हातपाय, दंड, मांड्या इत्यादिंच्या लांबीचा, त्यांच्या एकमेकांशी तुलनेचा, मानवाच्या उपयुक्त हालचालीवर प्रभाव पडतो. परंतु एका फांदीवरुन दुसऱ्या फांदीवर लोंबकळत व उड्यामारीत चालणे व पळणे इत्यादिसाठी माकडास हात व पाय याचाच जास्तीत जास्त उपयोग करावा लागतो. त्यामुळे त्याच्या हातापायांच्या लांबीमध्ये क्रमाक्रमाने उत्क्रान्ति झाली व होत आहे. हेच उत्क्रान्तीतत्व मानवाच्या बाबतीही लागू पडते.

ॲरिस्टॉटलने (Aristotle) मानवासंबधीही बरेच संशोधन व लिखाण केले आहे. या लिखाणामागील उद्देश व प्रेरणा इतकीच होती की ॲरिस्टॉटल मानवास परिपूर्ण प्राणी मानत होता. ज्याची कमी माहिती आहे, त्याची तुलना अधिक माहिती असलेल्या गोष्टींशी केली पाहिजे हे तत्व ॲरिस्टॉटलने अंगीकारले होते. मानव हा परिपूर्ण आहे म्हणून त्याच्याशी इतर प्राण्यांच्या अभ्यासाची तुलना करणे आवश्यक आहे. हे तत्त्व, अवयवांच्या वैशिष्ठ्याचा अभ्यास करताना आढळून येते. मानवाच्या मेंदूचा आकार शरीराच्या इतर भागाच्या प्रमाणाशी तुलना करता मोठा असतो. इतर प्राण्यात मात्र हे प्रमाण कमी आढळते, असा एक उत्क्रान्ति प्रक्रियेचा प्रस्ताव ॲरिस्टॉटलने मांडला. मानवाच्या मेंदूची उत्क्रान्ति त्याच्या वापरानुसार कशी झाली हे या ठिकाणी दिसून येईल. आनुवांशिकता, शरीराची वाढ, लहान मुलांमध्ये असलेले शरीराच्या अवयवांचे मोजमाप, शरीरावरील केसांची रचना व पसारा, व जननक्रियेची उद्दिष्टे, कवटी व तिची दंतुर वा सांधे जोडणारी शिवण इत्यादि गोष्टींचा समावेश ॲरिस्टॉटलच्या लिखाणात आढळतो. या सर्व वैशिष्ट्यांचा, सूत्रबद्ध व शास्त्रीय बैठकीच्या आधारे त्याने अभ्यास केल्याने, या सर्व लिखाणाचे महत्व असन्य साधारण आहे. मानवी शरीराचा अभ्यास करताना ॲरिस्टॉटलने त्याची चिरफाड केली होती काय ? हा प्रश्न शिल्लक राहतोच. परंतु या संबंधी खात्रीलायक अशी माहिती मिळू शकत नाही. ॲरिस्टॉटलच्या अभ्यासाचे निष्कर्ष अलेक्झांड्रिया विद्यापीठात ( ख्रिस्त पूर्व ३२३ ) मात्र मानवी शरीराची चिरफाड करुन पडताळून पाहाण्यात आले.

इ. स. पूर्व १३१ ते २०० च्या सुमारास गॅलन ( Galan ) या शारिरीय वैज्ञानिकाने ( Anatomist ) मात्र जनावरांच्या शरीराची चिरफाड करुन स्नायूसंस्था, मज्जासंस्था, गर्भधारणा वगैरे गोष्टींवर निराळ्याच प्रकारे प्रकाश पाडला. त्याकाळी मानवी शरीराची चिरफाड त्याज्य व अमानुष समजली जात

होती. लोकांवर ख्रिश्चन धर्मांचा पगडा होता. त्यामुळे अशाप्रकारचे कृत्य राक्षसी समजले जाई., परंतु जनावरांच्या शरीराची चिरफाड क्षम्य होती. अशा पार्श्वभूमीवर गॅलनने "नर वानर गण" हे मानवाच्या अगदी निकट येतात व संपूर्ण उरोभाग, वक्ष, स्नायुसंस्था, मज्जासंस्था रक्तवाहिन्या यामध्ये दोघात काहीही फरक नाही" असे खळबळजनक निवेदन करुन तत्कालीन रोष ओढवून घेतला. परंतु हे खळबळजनक निवेदन पुढे उत्क्रांति प्रक्रियेतील महत्वाचा घटक ठरलेले दिसून येते.

या नंतरच्या काळामध्ये मानवासंबंधीच्या ज्ञानामध्ये भर टाकण्याचे काम विशेषतः हौशी प्रवासी वा धाडसी जगप्रवासी यांनी केलेले दिसते. सहाजीकच मानवाची वर्णनात्मक माहिती, त्याचे आचार विचार, भिन्न रुढी व अभिरुची, शारीरिक भिन्नता, रीतिरिवाज धर्म सापेक्षता इत्यादि विषयासंबंधी लेखन झालेले दिसते. या काळामध्ये जे लिखाण केले गेले, त्यामध्ये शास्त्रीय दृष्टीकोनातून माहिती मिळवण्यासाठी निरीक्षणात्मक निष्कर्ष काढण्याची एक अलिखीत पद्धत असलेली दिसून येते. तेराव्या, चौदाव्या, पंधराव्या व सोळाव्या शतकात अशा प्रकारचे लिखाण विपुल प्रमाणात आढळते. त्यापैकी मार्को पोलो ( Marco Polo) (१२५४ ते १३२३ ) वास्को-द-गामा (Vasco-de-Gama ) ( १४६९ ते १५२४) ख्रिस्तोफर कोलंबस (Columbus ) ( १४९२ ) इत्यादिनी लिहीलेली वर्णने सुपरिचित आहेतच. याच काळामध्ये एकमेकांपेक्षा भिन्न अशा सामाजिक गटांचे अस्तित्व जगाच्या निरनिराळया भागात दिसून आले. अशा भिन्न समाजांचा अभ्यास, प्रगत तंत्राचा वापर, सुसूत्रता, सखोलपणा व एकत्रितपणे विशिष्ट हेतू डोळयासमोर ठेवून केला पाहिजे. अशी भावना प्रबळ होऊ लागली. त्या दृष्टीनेही पाऊले उचलली गेली व त्याचे दृष्य स्वरूप म्हणजे 'रॉयल सोसायटी ऑफ लंडन' ची १६६२ मध्ये झालेली स्थापना होय. त्यानंतर लगेचच म्हणजे १६६६ च्या सुमारास 'ॲकॅडमी द सायन्सेस द् पॅरीस' व 'लिओपोल्ड कॅरोलिन इम्पोरीयल ॲकॅडमी' - जर्मनी इत्यादि संस्थांची स्थापना झाली व मानवासंबंधीचा शास्त्रशुद्ध सप्रमाण अभ्यास करण्यास जोराची चालना मिळाली.

आंद्रियस व्हीसालीयस ( Andreus Vesalius ) याचे १५१४ ते १५६४ या काळातील काम भौतिकी मानवशास्त्राच्या दृष्टीकोनातून उल्लेखनीय आहे. तो पेशाने शारिरीय वैज्ञानीक ( Anatomist ) होता. त्याने पाचवा चार्ल्स व दुसरा फिलिप्स यांचा वैद्यकीय सल्लागार म्हणूनही काम केलेलें होते. मानवी व इतर

नर-वानर (Primates) गणांच्या हाडासंबंधीचे काम त्यावेळच्या शरीर शास्त्रामध्ये खळबळजनक ठरले. त्याने लिखाणासाठी स्वानुभव व प्रत्यक्ष निरीक्षण या माध्यमांचा शास्त्रशुद्ध माहिती मिळविण्यासाठी उपयोग केला. परंतु हे सर्व केल्यानंतर " जिवंत माणसाला फाडून मानवी शरीराचा अभ्यास केला " अशा आरोपाखाली त्याला मृत्युदंडाची शिक्षा देण्यांत आली. एकोणीसाव्या व विसाव्या शतकात मात्र ज्यावेळी सर्व शाखांची झपाट्याने प्रगती होत गेली त्यावेळी त्याच्या लिखाणाची व अभ्यासाची शरीर शास्त्रामधील महती पटून आली.

१७ व्या शतकांमध्ये भौतिकी मानवशास्त्रज्ञ जोहान स्पिअर्लिंग ( Gohans Sperling ) व सॅम्युअल हॅवॉर्थ ( Samuel Haworth ) यांनी अनुक्रमे Physical Anthropologia( १६६८ ) व मानवासंबंधीचे तर्कशास्त्र (१६८०) Anthropologia च्या वाचकांसाठी लिहीलेले आढळते. ॲडवर्ड टायसन ( Edward Tyson ) ( १६५० ते १७०८) याचाही उल्लेख या ठिकाणी उचित ठरेल. तो वैद्यकिय महाविद्यालयाचा व रॉयल सोसायटी ऑफ लंडनचा सदस्य होता. त्याने एका पिग्मी माणसाची शरीररचना वानराच्या शरीर रचनेशी तुलना करुन विशद केली. अशा प्रकारचा तौलनिक व विश्लेषणात्मक अभ्यास प्रथमत: टायसननेच केलेला आढळतो.

इ. स. १७०७ हे साल सर्व जीवविज्ञान जगताच्या दृष्टीने महत्वपूर्ण कालखंडाची सुरुवात म्हणून गणले जाते. हे महत्व प्रख्यात प्रकार-विचारज्ञ ( Taxonomist ) कार्ल लिनीयस ( Carllinnaes ) याच्यामुळे प्राप्त झाले. तो एका गरीब स्विडीश शेतकऱ्याचा मुलगा. त्याचे सुरुवातीचे आयुष्य अतिशय खडतर गेले. तरी नंतरच्या काळामध्ये तो वनस्पती शास्त्राचा प्राध्यापक म्हणून स्विडनच्या उप्साला ( Upsala ) विद्यापीठात चांगलाच प्रसिद्धीस आला. कार्ल लिनीयस ( १७०७-१७७८ ) याची वर्गीकरण पद्धति मानवशास्त्र शाखेच्या प्रगतीमधील महत्वपूर्ण पायरी होय. ( The Systema Nuturae ) हे त्याचे महत्वपूर्ण पुस्तक १७३७ मध्ये प्रथम प्रसिद्ध झाले व त्याच्या १७५८ पर्यंत १० आवृत्त्या प्रसिद्ध झाल्या. लिनीयसच्या प्रसिद्धीचे मर्म त्याने मांडलेल्या प्राणीमात्रांच्या वर्गीकरण पद्धतीत व त्या वर्गीकरणामध्ये मानवाचे स्थान, यात आहे. मानवास त्याने होमो सेपीयन ( Homo Sapians ) अशी संज्ञा दिली असून ही एक स्वतंत्र जात नर वानरगणामध्ये वर्णिलेली दिसते. तसेच होमो सेपीयन ( Homo Sapians ) मध्येही अनेक गट करुन त्याने वर्गीकरण मानवाच्या निरनिराळ्या पोटजाती व उपजातीमध्ये केलेले आढळते. अगदी सुरवातीला प्राणीमात्रांचे वर्गीकरण त्याने पुढीलप्रमाणे केले.

वानर वर्गी प्राण्याचा क्रम –

१) होमो (Homo )
- सेपियन Sapien
  - होमो फेरिस ( Homo Ferus )
  - होमो अमेरीकॅन्स् ( Homo American's )
  - होमो युरोपियस ( Homo Europius )
  - होमो आशियाटीक ( Homo Asiaticus )
  - होमो ॲसीर (निग्रो) ( Homo Asear )
  - होमो मॉन्स्ट्रस ( ॲब नॉर्मल ) गुहेत राहणारे मानवसदृश प्राणी ( Homo Monstrous Abnormal )
- सिल्व्हेस्ट्रीज किंवा ट्रोग्लोयटाज ( ओरग ) ( Sylvetries or Troglodytes )

२ सीमिया ( Simia )
३ लेम्युरीया (Lemuria )
४ वेस्परटेलीया ( वटवाघुळे ) ( Vespertalia )

सर्व जगतामध्ये जे निरनिराळे जीव आढळतात, त्यांचे निराळेपण समजण्यासाठी कोणत्या गोष्टी विचारात घ्याव्या? जीवमात्रांचे वर्गीकरण केल्याने हा प्रश्न सुटेल काय? जर वर्गीकरण करायचेच झाले तर ते कसे करावे? वगैरे प्रश्न लिनीयसने त्याच्या वर्गीकरण पद्धतीच्यावेळी विचारात घेतले व त्यावरुन असा निष्कर्ष काढला की कोणत्याही दोन जीवात असलेली साधर्म्ये व वैधर्म्ये विचारात घेऊन त्याचे प्रथमतः मोठमोठ्या गटांमध्ये वर्गीकरण करायचे व या मोठ्या गटातील जीवामध्ये असलेली साधर्म्ये व वैधर्म्ये लक्षात घेऊन त्याप्रमाणे त्यांचे छोटे छोटे गट पाडावयाचे. अशा तऱ्हेने प्रथमत. सर्व जीवमात्र हे एका मोठ्या प्राणीसृष्टीमध्ये ( Animal Kingdom ) विभागून उरलेले इतर जीव म्हणजे प्रामुख्याने सर्व प्रकारच्या वनस्पती, दुसऱ्या मोठ्या वनस्पती सृष्टीमध्ये विभागावयाच्या. मानव हा प्राणीसृष्टीत मोडणारा जीव आहे. त्यानंतर सर्वच जीव कांही एक पेशीय किंवा अनेक पेशीय नाहीत! उदाहरणार्थ अमीबा हा एकपेशीय प्राणी तर मानव, इतर सस्तन प्राणी वगैरे अनेक पेशीय आहेत. म्हणून प्राणीसृष्टीचे दोन सोयीस्कर व अगदी ढोबळमानाने आढळणाऱ्या गटात वर्गीकरण करावयाचे! म्हणजे एकपेशीय प्राणी व अनेक पेशीय प्राणी. यापैकी मानव हा एक पेशीय प्राण्यात मोडणारा नसून अनेक पेशीय प्राण्यात येत असल्याने

त्यांचे परत छोटे छोटे गट पाडले जातात. यानंतर पाठीचा कणा असलेले व नसलेले प्राणी अशा दोन गटामध्ये विभागणी होते व हीच पद्धति अशा प्रकारे पुढे अनुसरुन प्रत्येक मोठ्या गटाचे छोटे छोटे गट पाडले जातात या वर्गीकरण पद्धतीला 'द्विपद संज्ञा गण' ( Binomial System ) म्हणतात. या पद्धतिप्रमाणे मानवाचे स्थूलमानाने स्थान नर–वानर गटात मोडते. लिनीयसने वापरलेली पद्धत फक्त प्रचलीत नावे लिहीताना आढळते. जसे रमेश बाब, निर्मला कुळकर्णी वगैरे. याशिवाय इतरत्र तो कुठेही आढळत नाही, हे या पद्धतीचे वैशिष्ट्य होय. लिनीयसच्या या पद्धतीचे दुसरे वैशिष्ट्य म्हणजे सर्व जीवमात्रांची पायरी–पायरीने निरनिराळ्या गटामध्यें विभागणी! अशा प्रकारे सर्व प्रथम जीवसृष्टीचे विघटन करुन प्रत्येक जीवाचे त्याच्या वशिष्टयाप्रमाणे स्थान निश्चित करुन देण्याचे कार्य लिनीयसचे असल्याने या पद्धतीस व कार्यास अनन्यसाधारण असे महत्व लाभले आहे पूर्वी नव्हती व आजपर्यंतही अजोड ठरलेली अशी ही एकच वर्गीकरण पद्धति आहे. या संबंधीची अधिक माहिती पुढील प्रकरणात येईलच.

जॉर्ज–लुई लेक्लेरे काऊंट–द–बूफॉं ( Buffon ) ( १७०७–१७८० ) या लिनीयसच्या काळातील फ्रेंच निसर्ग वैज्ञानिकाने थोड्या फार प्रमाणात निराळ्याच कल्पना मांडल्या. त्यापूर्वी मानवाचा व्यक्ती या दृष्टीकोनातून अभ्यास केला जात होता. परंतु बुफॉंने मानवाचा जाती विषयक दृष्टीकोनातून अभ्यास करण्याची कल्पना मांडली मानव हा सगळीकडे सारखाच! त्याच्यामध्ये जे काही वैशिष्टय दिसते, त्याला त्याच्या आहाराच्या सवयी व वातावरणाचा परिणाम कारणीभूत आहेत. यामुळे मानवाचा 'व्यक्ती' म्हणून अभ्यास न करता त्याचा 'जात' म्हणूनच अभ्यास करावा असा प्रस्ताव त्याने मांडला. संपूर्ण मानवजात ही एका जोडीपासून ( एका नरमादीपासून ) उत्पन्न झाली असावी असाही सिद्धान्त त्याने मांडला. मात्र ही जोडी गोऱ्या रंगाची वा काळ्या वा इतर कोणत्या रंगाची होती, याबद्दल बरेच मतभेद आढळतात. या सिद्धान्तास लिनीयस ( Linnaeus ) कॅम्फर ( Campher ) प्रिचार्ड, ( Pritchard ), ब्लूमेन बाख ( Blumenbach ), वगैरेंचाही पाठिंबा होता. हे सर्वजण एक जननीतत्व–प्रणालीचे पुरस्कर्ते होत. बूफॉं, रुप–शास्त्रीय प्रणालीचा आद्यजनक समजला जातो. एखाद्या शरिरावयवास केवळ अेक अवयव म्हणून महत्व न देता, त्याचा उपयोग वा कार्य याला महत्व देवून त्याप्रमाणे संपूर्ण अवयवांचा अभ्यास करावा, अशा मतप्रणालीचा बूफॉं पुरस्कर्ता होता. परंतु लिनीयसच्या वर्गीकरण पद्धतीवर मात्र त्याचा विश्वास नव्हता. त्याच्या मते ही पद्धत केवळ सांकेतिक स्वरुपाची होय. असे वर्गीकरण केवळ कल्पनेच्या

आधारावरही करता येईल, असे त्याचे मत होते. मानवामध्ये दिसणारे वैचित्र्य हे केवळ परिस्थितीच्या परीणामावर आधारीत नसून त्यामध्ये 'आणखी काहीतरी घटक कारणीभूत' आहेत, असाही विचार त्याने मांडला. हे 'काहीतरी कारण' म्हणजे आनुवंशिकता होय, हे आनुवंशिकी शास्त्राच्या आधारावरुन अगदी अलीकडे, म्हणजे विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस, सिद्ध झाले आहे. मानवशास्त्राच्या दृष्टीने बूफाँचे आणखी अेक कार्य असे की, त्याने या शास्त्राचा सर्वसाधारण आराखडा तयार केला. यात त्याने पुढील शाखांचा उल्लेख केला आहे.

१) स्थूल मानवशास्त्र ( General Anthropology )
२) विशिष्ट स्वरुपाचे मानवशास्त्र (Special Anthropology)
३) प्राणी वैज्ञानिक मानव शास्त्र ( Zoological Anthropology )

इ. स. १७४४ ते १८२९ हा काळ उत्क्रांति तत्ववेत्ता लॅमार्क याच्या सिद्धांतामुळे महत्वाचा कालखंड ठरतो. मानवाची उत्क्रांति नर-वानर गणामधून झाली असली पाहिजे असा तो सिद्धांत. पुढील प्रकरणामध्ये त्याचा विचार करु. ( प्रकरण तिसरे )

जॉन फ्रेडरीक ब्लूमेन बाख ( John Fredrick Blumenbach ) (१७५२-१८४० ) हा भौतिकी मानवशास्त्राचा पितामह समजला जातो. त्याने 'वांशिकी मस्तक शास्त्र' ह्या तंत्राचा पाया घातला. मानवामानवातील फरकास अनेक कारणे जबाबदार असल्याचे त्याने सप्रमाण सिद्ध करुन दिले. संपूर्ण मानव जात त्याने पाच वंश गटामध्ये विभागण्याचा प्रयत्न केला.

हे पाच वंश गट पुढीलप्रमाणे-

१) कॉकेशियन ( Caucasian ) २) मंगोलियन ( Mongolian )
३) इथियोपियन् ( Ethiopian ) ४) अमेरिकन ( American )
५) मलेइयन ( Malyan )

या वर्गीकरणासाठी केसाचा रंग व डोक्याचा आकार या दोन निकषांचा आधार प्रामुख्याने त्याने घेतला. केवळ डोक्याच्या आकारावरुन त्याने आणखी एक वर्गीकरण सादर केले.

१) मंगोलियन – चौकोनी डोक्याचे
२) निग्रो – लांब व दोन्ही बाजूनी चपटे असलेल्या डोक्याचे.
३) कॉकेशियन - मध्यम आकाराच्या डोक्याचे. त्याचे हे दुसरे वंशवर्गीकरण

सवत्र मान्य करण्यात आले. ब्लूमेनबाखने निरनिराळ्या मोजमापांच्याद्वारे मानवी वंश गटाचे सर्वप्रथम वर्गीकरण करण्यात यश मिळवले. व त्याच्या ह्या कार्यामुळे मानवशास्त्राला बौद्धिक बैठक मिळाली. नंतरच्या काळात पॉल ब्रोका ( Paul Broca ) टर्नर, फाउलर ( Terner, Fowler ) आणि इतरही कित्येक जणानी या त्याच्या पद्धतीचा अवलंब केलेला आढळतो. शेवटी बूफॉने शरीर विज्ञानाचा अभ्यास तुलनात्मक दृष्टीने करण्याचा जर्मनीमध्ये पायंडा पाडला.

आतापर्यंतच्या विवेचनावरुन, भौतिकी मानवशास्त्रविषयक विचारधारा, ख्रिस्तपूर्व काळापासून प्रचलित असल्याचे दिसून येते. फक्त त्यावेळी मानवशास्त्र असे स्वतंत्र शास्त्र प्रत्यक्षात प्रचलित नव्हते. यामुळे मानवासंबधीचा अभ्यास निरनिराळ्या पद्धतीनी, ज्याला जसे सोयीस्कर वाटेल त्या पद्धतींनी, करण्यात येत होता. याचसाठी अगदी सुरवातीच्या काळात इतिहासकार, वैद्यकशास्त्राचे संशोधक, तत्त्ववेत्ते, हौशी प्रवासी, जीव वैज्ञानिक वगैरेंनी मानवासंबधीच्या माहितीत थोडी थोडी भर घातली. या काळातील बहुतेक माहिती वर्णनात्मक पद्धतीने विशद केलेली दिसते· त्याचप्रमाणे प्रत्यक्ष निरीक्षण पद्धतीवर जास्त भर देऊन त्याच्या आधारे वर्णने लिहीण्यात आली. त्यामध्ये एखादे तंत्र स्वतंत्ररीत्या प्रस्थापित झालेले दिसत नाही. ख्रिस्तपूर्व ( ३८४–३२२ ) या काळात ॲरीस्टॉटल या तत्त्ववेत्त्या व प्राणी शास्त्रज्ञाने मानवशास्त्र या शब्दाचा वापर प्रथम केलेला दिसतो. तेरा ते अठरा या शतकामध्ये मानवमिती ( Anthropometry ) या मोजमापाच्या तंत्राचा उपयोग वंश विश्लेषणासाठी करण्यात येऊ लागला. तरी सुद्धा मानवासंबधीचे लिखाण अतिशय विस्कळीत स्वरुपात प्रसिद्ध होत होते. जस-जसे नवीन प्रदेश व त्यावरील नवीन मानव यांचा शोध लागू लागला, तसतशी त्या त्या संबंधी वर्णनात्मक निवेदने प्रसिद्धीस येऊ लागली अशा या विस्कळीत-पणाला आळा घालण्यासाठी एकत्रितपणे, शास्त्रशुद्ध व पूर्व नियोजीत पद्धतीवर भर देण्यात येऊ लागून त्याचे फलीत ' रॉयल सासायटी ऑफ लंडन '( Royal Society Of London ) ( १६६२ ) या संस्थेच्या स्थापनेत झाले. त्यानंतरच्या एक – दोन दशकांमध्ये जर्मनीमध्येही अशा प्रकारे संघटीत प्रयत्न करणाऱ्या संस्था प्रस्थापित झाल्या. त्यामुळे मानवासंबंधीच्या अभ्यासात व संशोधनात सुसूत्रता आली. कार्ल लिनीयससारखे प्रकारविचारज्ञ प्रकाशात येऊ लागले आपले मत सप्रमाण सिद्ध करण्याकडे कल वाढून शास्त्रोक्त माहिती मिळविण्यासाठी एक प्रकारचा वेगही येऊ लागला. निरनिराळ्या लिखाणावर साधकबाधक चर्चा होऊन निर्णय घेण्यात आले. मानवाचा, केवळ एक व्यक्ति म्हणून अभ्यास न करता,

मानवी समाजाचा तो एक घटक समजून अभ्यास करण्यात येऊ लागला. 'बळी तो कान पिळो' या उक्तीनुसार ज्याचे ज्ञान श्रेष्ठ तो समाज श्रेष्ठ मानला जाऊ लागला. समाजासमाजातील विषमता निदर्शनास येऊन उच्चनीचतेवर आधारीत 'वंश' या कल्पनेचा उगम झाला व त्याचमुळे वंशाचा अभ्यास करण्यावरही भर देण्यात आला.

## दुसरा कालखंड – एकोणीसाव्या शतकातील प्रगति

अठराव्या शतकाच्या अखेरीस व एकोणीसाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात नमूद करण्यासारखे कार्य पीटर कॅम्फर ( Peter Camper ) चार्लस् व्हाइट ( Charles White ) लॉर्ड कॅमस् ( Lord Kames ) इत्यादिचे आहे. मानव मिती ( Anthropometery ) या तंत्राच्या आधारे चिम्पान्झी, निग्रो, व युरोपियन् याचा तौलनिक अभ्यास त्यानी केला. जबड्याचा भाग कितपत पुढे आला आहे हे ठरविताना बऱ्याच कोनमापकांचा उपयोग करुन कॅम्फरने मानव–मितीमध्ये प्रगति साधली तर डाऊबेन टॉन ( DaubenTon ) मुल्डर ( Mulder ), वेल्दर ( Walther ), बार्कले ( Barclay ) सेरास ( Serres ) आदींनी चेहेऱ्याचा व डोक्याचा आकार याचा परस्पर संबंध प्रस्थापित करणारी मोजमापे शोधून काढली. १८३६ मध्ये टाईड मॅन ( Tiedmann ) याने कवटीच्या पोकळीची मर्यादा मोजण्याचे तंत्र शोधून काढले. याशिवाय कवटीसंबंधी अधिक माहिती व मोजमापे उपलब्ध करुन देण्यामध्ये स्टन फोर्ड ( Stanford ) ( १८२३ ) मॉर्टन ( Morton ) ( १८४४ ), कॅरस ( Carus ) ( १८४५ ), डेव्हीस ( Davis ) आणि थर्नाम ( Thurnam ) ( १८३५ ) व व्हॉन बेअर ( Von Baer ) यांची नावे नमूद करणे उचित ठरेल. जे. सी. प्रिचार्ड ( १७८६-१८४८) याने आपल्या 'Researches In To The Physical History of Man' ( १८४३ ) मध्ये मानवी गटासंबंधी नव्याने तांत्रिक माहिती पुरविली. उंची, केसाचा रंग वा प्रकार, कातडीचा रंग वगैरेचा उपयोग मानवी गटातील वैचित्र्य शाधून काढण्यात कसा करता येईल हे त्याने सांगितले. याच काळात सर विल्यम लॉरेन्स ( W - Lawrence ) ( १७८३–१८६७ ) यांनी आपल्या भाषणामध्ये उत्क्रान्तीसंबंधीचे विचार प्रथम मांडले.

१८५९ हे वर्ष तर मानव शास्त्राच्यादृष्टीने क्रांतीचे ठरले. या साली चार्लस् डार्विन ( Charles Darwin ) याने जातीच्या उत्पत्ती संबंधीचे ( Origin of Species ) हे पुस्तक प्रसिद्ध करुन सर्व जगात खळबळ उडवून दिली. असा कोणता सिद्धांत डार्विनने मांडला की जो इतका खळबळजनक ठरावा? कोणतीही जात ही स्वतंत्रपणे उत्पन्न झालेली नसून एकाच जातीपासून दुसरी जात निर्माण झाली असली पाहिजे हाच तो सिद्धांत होय. याचाच अर्थ असा की, मानव जात Homo Sapians ही स्वतंत्रपणे निर्माण झालेली नसून खालच्या थरातील प्राणीजातीपासून तिची उत्पत्ती झाली आणि यालाच आत्मप्रौढी लोकां-कडून विरोध झाला. याचा परिणाम इतकाच झाला की, या काळापासून उत्क्रांती-संबंधी साधकबाधक विचार व परखड मते स्पष्टपणे मांडण्यात येऊ लागली. हे सर्व मांडताना धार्मिकतेवर आधारलेली अंधश्रद्धा हळूहळू लोप पावू लागली व धर्माच्या नांवावर काहीही बोलले तरी चालेल, अशी जी प्रथा होती ती हळूहळू बदलू लागली. यापूर्वीच्या काळात मानवाच्या उत्क्रान्तीसंबंधी प्रचलित धर्मश्रद्धे-विरुद्ध विचार मांडल्यास देहांत शासनाची शिक्षा दिली जात होती. ( उदा. अँन्ड्रीयस व्हिसॅलीयस ), डार्विनला मात्र अशी शिक्षा देण्यात आली नाही. सामाजिक व वैचारीक बदलाच्या दृष्टीकोनातून डार्विनचे कार्य बहुमोलाचे ठरते. मानवशास्त्रा-सारख्या मानवाचा अभ्यास करणाऱ्या शास्त्राच्यादृष्टीने तर हे कार्य फारच महत्वाचे ठरते

डार्विन हा अर्वाचीन काळ व भूतकाळ यातील दुवा साधणारा म्हणून प्रसिद्धीस आला. त्याने केवळ तर्क पद्धतीने सिद्धान्त न मांडता सप्रमाण सिद्धताही विशद केली. त्याने भूगर्भशास्त्र (Geology) भौगोलीक परवरण (Geogrophical Distribution ) जनन क्रियेतील गर्भ-संधारणा व शरीरावयवातील साधर्म्य ( Structural Relations ) यांचा आधार सप्रमाण सिद्धतेसाठी घेतला. अशा शास्त्रशुद्ध, तर्कशुद्ध व परखड विचारांमुळे विस्कळीत झालेल्या विचार प्रणालींना एक प्रकारचे चांगले वळण लागले असे प्रतिपादल्यास चूक होणार नाही. त्याच्या कार्याविषयी सविस्तर माहिती पुढे येईलच.

डार्विनच्या उत्क्रान्ती तत्त्वाचा उपयोग, प्राचीन मानवासंबंधीच्या माहितीचा आधुनिक मानवाशी तुलना करण्यात महत्वाचा ठरतो. उत्क्रान्ती कशाप्रकारे व कोणकोणत्या शरीरावयवात झाली, आणि त्याला अनुसरुन त्या त्या अवयवांमध्ये कोणते कोणते बदल झाले व अशा प्रकारे होणाऱ्या बदलामुळे मानवाच्या आचार-

विचारात, वागणुकीमध्ये, कसे बदल होत गेले इत्यादि संबंधीच्या माहितीवर प्रकाश पडतो. उदाहरणार्थ टी, एच. हक्सले ( T. H. Huxley ) याने डार्विनच्या या तत्त्वाचा उपयोग करुन, १८३३ मध्ये सापडलेल्या एंजिस (Engis) कवटीची १८५७ मध्ये सापडलेल्या निएंडरथाल (Neanderthal) कवटीशी तुलना व त्याचप्रमाणे ( Primitive ) आद्यमानवाच्या कवटीशी तुलना विस्ताराने विशद केली. हे करीत असताना त्याने अगदी सुटसुटीत व नवीन मोजमोपांचा आधार घेतला होता.

भौतिकी मानवशास्त्राचे तंत्र व त्यासाठी लागणारी उपकरणे यामध्ये क्रांतिकारक बदल करण्यामध्ये पॉल ब्रोका ( Paul Broca ) याचे नाव विशेषत्वाने झळकते. शरीराच्या मोजमापांच्या व्याख्या, त्याला लागणारी अचूक उपकरणे व ती मोजमापे विशिष्ट पद्धतीने घेण्याचे तंत्र पॉल ब्रोकाने जगाच्यापुढे अतिशय सोप्या व सुटसुटीत पद्धतीने मांडले, १८२२ साली भरलेल्या ६७ मानव-शास्त्रज्ञांच्या बैठकीमध्ये पॉल ब्रोकाची तंत्रे व उपकरणे प्रमाण मानण्यात आली. व अशा प्रकारे मानवमितीमध्ये क्रांतीकारक बदल झाला.

इ. स. १८८० च्या नंतरच्या काळात जोसेफ जेनिफर याने जगाच्या वांशिक घटकगुणावर माहिती मिळविण्यासाठी सुरुवात केली व त्याने वांशिक वर्गीकरणासाठी निरीक्षण तंत्र व मोजमापे यांचा उपयोग सुचविला. ह्या सर्व खटाटोपांमध्ये त्याला एक गोष्ट प्रकर्षाने जाणविली, ती अशी की, वांशिक वर्गीकरणासाठी कोणतेही केवळ एकच मोजमाप किंवा एकाच निरीक्षणाचा आधार न घेता बऱ्याच निरीक्षणांचा व मोजमापांचा आधार घेणे अधिक शास्त्रशुद्ध माहितीसाठी योग्य आहे.

इ. स. १८६५ साली या शास्त्रामध्ये ग्रेगर मेंडेल ( Gregor Mendel ) याच्या नव्या आनुवंशिकतेच्या नियमानी नवे दालन खुले केले गेले. धर्मगुरुचे काम करीत असतांनाच झेकोस्लाव्हीया मधील ब्रून येथे एका अधिवेशनात मेंडेलने आपले निबंध सादर केले. या निबंधाद्वारे आनुवंशिकीशास्त्राचा पाया घालण्याचे श्रेय मेंडेलकडे जाते. हे निबंध त्याने प्रत्यक्ष केलेल्या प्रयोगांचे सार होय. या निबंधात त्याने अनुवंशिकतेसंबंधी नियम मांडले होते. त्याच्या नियमामुळे उत्क्रांतिविषयीच्या तत्त्वसरणीमध्ये मोलाची भर पडली. किंबहुना मेंडेल स्वतः उत्क्रान्तीतत्त्वाचा पुरस्कर्ता होता. जीविक उत्क्रान्तीवर त्याचा विश्वास होता. त्याने दोन प्रमुख

नियम व त्याला पोषक परंतु दुय्यम असे आणखी दोन नियम मांडले ते पुढील प्रमाणे :-

१) विभक्तीकरणाचा नियम ( Law of Segregation )
२) स्वतंत्र व्यवस्थापनेचा नियम ( Law of independant assortment )
३) वर्चस्व लक्षणासंबंधीचा नियम (Law of dominance )
४) अेकमान लक्षणासंबंधीचा नियम (Law of Unit Character)

मेंडेलने प्रस्थापित केलेल्या या नियमानुसार आनुवंशिकी शास्त्राचा स्वतंत्ररीत्या अभ्यास करण्यास सुरुवात झाली. मानवाच्या आनुवंशिकी क्रियेविषयी सर्वंकष अभ्यास करावयाचा असेल तर मेंडेलच्या नियमांपासून बहुतांशी सुरुवात केली जाते. या शास्त्राचा ( आनुवंशिकी शास्त्राचा ) आद्यजनक म्हणून मेंडेलचे नाव आजही घेतले जाते. परंतु त्याकाळी त्याने मांडलेल्या नियमांची दखल घेतली गेली नाही. याला अनेक कारणे दिली जातात. उदाहरणार्थ, त्याने आपले निष्कर्ष इतक्या सोप्या, साध्या व सरळ भाषेत मांडले होते की, इतक्या सुटसुटीतपणे महत्वाचे नियम मांडता येतात यावर लोकांचा विश्वासच बसेना. याशिवाय त्या नियमांविषयी अधिक सविस्तर माहिती मांडावी तर मेंडेलला इतर धार्मिक कार्यामुळे वेळच मिळत नव्हता. त्यामुळे त्याचे काम अर्धवट राहिले. त्यानंतरच्या काळात मात्र, म्हणजे इ. स. १९०० च्या सुमारास, मेंडेलच्या नियमांना पोषक असे संशोधन, ज्यावेळी पुन्हा केले गेले त्यावेळी त्याने मांडलेल्या नियमांची महती नव्याने प्रस्थापित केली गेली. ते नियम ग्राह्य धरले गेले. या नियमांविषयी व ते प्रस्थापित करण्याच्या रीति विषयक माहिती पुढे सविस्तर येईलच.

आतापर्यंतच्या विवेचनावरुन भौतिकी मानव शास्त्रामध्ये पुढील प्रकारे प्रगती झाल्याचे दिसून येईल. केवळ सांस्कृतिक व सामाजिक स्वरुपाची आधार सामग्री वापरण्याऐवजी शारीरिय माहितीही उत्क्रान्तीसंबंधी ठोकताळे बांधताना उपयोगात आणली गेली. यामुळ वंश वर्गीकरणाचा प्रश्न व शरीर विज्ञानातील प्रश्न तुलनात्मक दृष्टीने हाताळण्यात आले. याचबरोबर भाषेचा प्रश्नही विचारात घेतला गेला. मानवाच्या वंशासंबंधी माहिती पहात असताना, उत्क्रान्तीतत्व समजावून घेऊन, प्राचीन मानवावशेष व त्याचा त्या वंशाशी कशा प्रकारे संबंध आहे ( वा नाही ) हाही मुद्दा प्रकर्षाने मांडण्यांत आला. प्राचीन मानवाचा शारीरीक दृष्टीकोनातून अभ्यास करताना शरीरशास्त्राच्या ज्ञानाच्या मदतीने

उत्क्रान्तीच्या ( श्रेणीतील ) त्या पुरातन अवशेषाची पायरी कोणती याचाही अभ्यास याच शतकात मोठ्या प्रमाणावर केला गेला. मानवावशेषांचा अभ्यास करताना त्याच्याशी निगडीत असलेल्या तंत्राचीही काही प्रमाणात प्रगति साधण्यात आली. उदाहरणार्थ, अवशेषाचे वय ओळखणे, लिंग भेदाचा विचार, अवशेष किती वर्षापूर्वीचा असेल तो काळ शोधून काढणे, संपूर्ण शरीराचा सांगाडा जसाच्यातसा न मापडल्यास जे भाग सापडले असतील त्यावरुन संपूर्ण सांगाड्याचे चित्रीकरण करणे इत्यादि गोष्टीसंबंधी विशेष प्रकारची तंत्रे वापरावी लागतात. त्या तंत्रा-मध्येही फेरफार झालेले दिसतात. या तंत्रामध्ये मानवमिती (Anthropometry ) शरीरशास्त्र (Anatomy) भूस्तरांचे निरीक्षण व परीक्षण ( Geological Structural Knowledge) इत्यादींचा समावेश होतो. वर उल्लेख केलेली क्षेत्रे ही ठळक स्वरुपाची म्हणून मानावी लागतील; याचा अर्थ भौतिकी मानव शास्त्राच्या इतर क्षेत्रामध्ये संशोधन वा अभ्यास झालाच नाही, असा मात्र नव्हे. परंतु इतर क्षेत्रातील प्रगति पचविण्याइतपत त्यावेळी बौद्धिक पातळी उंचावलेली नव्हती असे दिसून येते. सारांशाने, या शतकामध्ये मानवशास्त्राच्या अभ्यासाच्या पद्धतीमध्ये पुढील ठळक गोष्टी नमूद कराव्या लागतात.

१) जिवंत वा मृत मानवाच्या शरीराची मापे घेण्याची पद्धत.

२) ज्या गोष्टींची मोजमापे प्रत्यक्ष घेता येत नाहीत, अशा गोष्टी मोजण्या-साठी मोजपट्ट्या व रेखा तक्ते तयार करण्यात आले व तेच एक परीमाण मानण्यात येऊ लागले. अशा गोष्टींचा अभ्यास करताना निरीक्षण हाही महत्वाचा भाग ठरतो. उदाहरणार्थ कातडीचा, डोळ्यांचा, केसाचा रंग, नाक, डोळे, कपाळ यांचा प्रकार वगैरेसंबंधी मोजपट्ट्या, रेखा तक्ते व निरीक्षण यांचा एकत्रित वापर करावा लागतो.

अशा प्रकारच्या मोजपट्ट्या व रेखातक्त्यामुळे वैचित्र्यातील तफावत फार मोठ्या प्रमाणावर मोजता येते. उदाहरणार्थ, कातडीचा रंग पांढरट रंगापासून टप्प्याटप्प्याने अतिशय काळ्या रंगापर्यंत विभागलेला दिसतो. त्यामुळे त्याचा अभ्यास, विशेषतः वंशवर्गीकरणांच्या दृष्टीने, करताना अशा उपकरणांचा फार उपयोग होतो.

३) मोजमापे घेताना वाटेल तशी घेतली जाऊ नयेत म्हणून शरीरावर स्थिर प्रकारच्या खुणा प्रमाणित करण्यात आल्या. त्याना शास्त्रीय परीभाषेत लॅंडमार्कस् (Land Marks) किंवा बिंदू असे म्हणतात.

४) प्राणीमात्रांच्या मालिकेतील शास्त्रापैकी मानवशास्त्र हे पहिलेच असे शास्त्र आहे की ज्यामध्ये संख्याशास्त्राचा व गणितशास्त्राचा उपयोग सर्व प्रथम करण्यात आला.

५) शारीर मिती (Osteometry) व मानव मिती यामध्ये क्रांतिकारक बदल होऊन त्यामधील तंत्र प्रमाणित व स्थिर झाले.

**तिसरा कालखंड – विसाव्या शतकातील प्रगतीचा आढावा**

विसाव्या शतकातील प्रगतीचा आढावा घेताना एक गोष्ट लक्षात ठवली पाहिजे की, या शतकाच्या सुरुवातीपासून मानवशास्त्रामध्ये संकल्पना, पद्धति तंत्रे व क्षेत्र या सर्व गोष्टी अधिकाधिक विस्तारीत झाल्या. इतकेच नव्हे तर ही सर्व प्रगति झपाटयाने झालेली दिसते. अगदी अलीकडचा काळ लक्षात घेतल्यास असे दिसते की दरवर्षी नवनवीन गोष्टी समजून येतात. व त्या सर्व या शास्त्राचे क्षेत्र विस्तारीत करण्यासाठी उपयोगी पडतात. अर्थात क्षेत्र बिस्तारीत करण्यासाठी खास प्रयत्न करावे लागतात असे मात्र नव्हे. किंबहुना सामाजिक प्रगति, जात वा वंश यांच्या विषमतेमधील पोकळी कमी करण्याचे प्रयत्न, वैज्ञानिक प्रगति, शहरी वस्तीचे परीणाम, औद्योगीकरण इत्यादि अनेक कारणांनी या शास्त्राचा चेहेरा मोहरा बदलत आहे. हा बदल अपेक्षीत तर आहेच परंतु त्या बदलाबरोबर जाण्याचेही प्रयत्न विशेषतः भारतामध्ये केले आहेत ही गोष्ट अतिशय चांगली आहे. याच शतकामध्ये केवळ आदिवासी समाजाचा अभ्यास असे संकुचित क्षेत्र न राहता मानवाचा (ग्रामीण व नागरी) पातळीवरही अभ्यास करण्याकडे भर दिला जातो. पुढील काही परीच्छेदामध्ये ढोबळमानाने या बदलाचा थोडक्यात आढावा घेण्याचा प्रयत्न केला आहे,

मेंडेलच्या नियमांना अनुसरुन आनुवंशिकी शास्त्र यामध्ये डब्ल्यू. ई. कॅसल (W. E Castle) Genetic and Eugenics १९१६, एफ्. ए. ई. क्यू (F. A. E. Que) Organic Inheritance in Man १९२७), सी. बी. डेव्हन पोर्ट (Heredity in realation to Eugenics १९११), (C. B. Davanport) आर. पर्ल (R. Pearl) (Studies in Human Biology १९२५). के पिचरसन (K. Pitcherson) (The Treasury of Human Inheritance १९२६), आर. पी. गेटस् (R. P. Gates) (Mendelian Heredity and Racial Crossing 1026 and Heredity in Man 1929) इत्यादीनी महत्वाचे लिखाण केलेले आढळते, आ. ए. फिशर (R. A. Fischer) याने १९३० मध्ये आनुवंशिकी शास्त्राच्या आधारावर मानव समाजासंबंधीचे

विचार मांडले. यामध्ये एखाद्या स्त्रीने जन्म दिलेल्या मुलांच्या संख्येशी, आनुवंशिकतेचा घनिष्ट संबंध आहे, असा विचार त्याने संख्याशास्त्राच्या आधारे मांडला होता. त्यामुळे संख्याशास्त्राचाही उपयोग मानवशास्त्रामध्ये कशा प्रकारे करीता येईल, या संबंधीच्या विचारांना चालना मिळाली.

इ. स. १८९९ मध्ये शॅटॉक याने एक मजेशीर प्रयोग केला. घोड्याच्या रक्तरसात ( Serum ) त्याने माणसाच्या रक्तरसाचा थेंब टाकला. त्याबरोबर घोड्याच्या रक्तरसातील रक्तपेशींच्या गुठळ्या बनल्या. या त्याच्या प्रयोगाने एक सिद्ध झाले की, मानवी रक्त व घोड्याचे वा तदृश प्राण्याचे रक्त यामधील रक्तरसाच्या घटकांमध्ये काहीतरी निराळेपणा असला पाहिजे. इतकेच नव्हे तर इ. स. १९०० मध्ये लॅंडस्टाईनर ( Landsteiner ) याने असे सिद्ध केले की, एखाद्या माणसाच्या रक्तरसात दुसऱ्या माणसाचा रक्तरस मिसळला, तरीसुद्धा वरील प्रकारची क्रिया घडून येते. परंतु एखाद्या माणसाच्या रक्तरसात दुसऱ्या माणसाचा विशिष्ट रक्तरस मिसळल्यास अशी क्रिया घडून येत नाही. यावरुन मानवी रक्त हे निरनिराळ्या रक्तगटांचे ( Blood Groups) बनलेले असल्याचे आढळून आले. मानवी रक्तरसात लपलेल्या या निरनिराळ्या रक्त गटांचे संशोधन करण्याची हीच सुरवात होय. यामुळे मानवाचा अभ्यास करणाऱ्या शास्त्रांमध्ये विशेषतः भौतिकी मानवशास्त्राला आणखी अेक क्षेत्र जोडले गेले. लॅंडस्टायनरने १९०१ मध्ये मानवाचे रक्त तीन रक्तरसात विभागले तर १९०७ मध्ये जॉन्स्की ( Jhansky ) याने असे गट चार असल्याचे सिद्ध केले. हे चार रक्त गट, ओ, ए, बी, एबी, अगर ओ, अ, ब, अब या नावांनी ओळखले जातात. इ. स. १९१९ मध्ये हर्जफील्ड ( Hirzfield ) याने चार गटांमध्ये ' आनुवंशिकी तत्व पाळले जाते ' हे सिद्ध केले. निरनिराळ्या वंशाच्या लोकात असलेले प्रमाण व वैशिष्ट यावर या पुढील काळात खूपच संशोधन झाले. या संशोधनातून एक गोष्ट निष्पन्न झाली की निरनिराळ्या रक्तगटांची मिळून एक पद्धत तयार होते. उदा. ओ. ए. बी. एबी. या चार रक्तगटांची मिळून एक ' एबीओ ' अशी पद्धत बनते. आतापर्यंत अशा किमान १४ रक्तगट पद्धति एकमेकांपासून स्वतंत्र अशा स्वरुपात एकाच मानवी शरीरात एकाचवेळी काम करीत असतात. यातील महत्वाच्या पद्धतींचा अभ्यास पुढे येईलच.

पुराजीव विज्ञानाचा ( Palaeontology ) विस्ताराने अभ्यास हा या शतकातील आणखी एक महत्वाचा भाग ठरतो. यामधील पुढील शास्त्रज्ञांचे कार्य

महत्वाचे ठरते. एम. बूल. ( M. Boule ) (Les Hommes Fossilis १९२३) एम. सी. बर्किट ( B. C. Barket ) (The Old Stone Age १९३३), सर आर्थर काईथ ( Sir Arther Keith ) ( The Antiquity of Man १९२५ ), आणि New Discoveries Relating To The Antiquity of Man १९३१) एच्. एफ् ओसबर्न (H. F. Osborn) (Men of The Old Stone Age १९१८) सर जी इलीयट स्मिथ ( Sir G. I. Smith ) (The Search for Man's Ancestors १९३१ आणि जी. मॅककर्डी ( G. Mac Curdy ) ( Human Origins १९२४ ) यांच्या सशोधनातून एक गोष्ट स्पष्ट होते ती अशी की प्राचीन मानवाचे अवशेष शोधून काढण्याचे, त्यांचा शारीरिक व सांस्कृतिक अभ्यास करण्याचे काम ही या शतकातील महत्वपूर्ण कामगिरी होय. या पुरातन अवशेषावरुन उत्क्रान्तीविषयीच्या अभ्यासास जोराची चालना मिळाली. निरनिराळे भूस्तर तपासून त्यामध्ये सापडलेल्या अवशेषांच्या आधारे त्या त्या काळच्या मानवी जीवनाविषयी विचार मांडण्यात आले. विशेष म्हणजे अशा निरनिराळ्या संस्कृतीच्या काळांच्या कक्षा ठरविण्यात आल्या. मानवाची शारीरिक उत्क्रान्ति ही त्याच्या सांस्कृतिक उत्क्रान्तीशी कशा निगडीत आहे हे दाखवून देण्यात आले शरीरशास्त्र, मानवमिति, पुरातत्त्वविज्ञान, पुराजीवशास्त्र यामध्ये सापडलेल्या नवनवीन माहितीनुसार पूर्वी सापडलेले अवशेष व त्यांचे उत्क्रान्ति तत्वानुसार स्थान इत्यादीचा अभ्यासही याच शतकात करण्यात आला. अशा प्रकारे शोधुन काढलेल्या अवशेषामध्ये पुढील अवशेष महत्वाचे आहेत.

| अनु. | नांव | अवशेष सापडल्याचा काळ | अवशेष सापडलेला देश |
|---|---|---|---|
| १ | पॅरापिथेकस | १९१० च्या सुमारास | फायूम ( Fayum ) इजिप्त |
| २ | प्लायोपिथेकस | १८३७ | जर्मनी |
| ३ | लिम्नोपिथेकस | | केनया (आफ्रिका) |
| ४ | ड्रायोपिथेकस | १८५६ | दक्षिण फ्रान्स |
| ५ | ऑरीयोपिथेकस | १८७२ | |
| ६ | रामापिथेकस | | सिवाली टकड्या हिमाचल प्रदेश-भारत |
| ७ | ऑस्ट्रेलो पिथेकस | १९२१ ते १९४६ व १९५९, १९६०, १९६४ इ. साली | पूर्व, पश्चिम व दक्षिण दक्षिण आफ्रिका |

| अनु. | नांव | अवशेष सापडल्याचा काळ | अवशेष सापडलेला देश |
|---|---|---|---|
| ८ | जावा मॅन | १८९१ ते १९४१ पर्यंत | जावा व चीन |
| ९ | पेकिंग मॅन | १९२१ | चीन |
| १० | मयूर जबडा | १९०७ | हायडेलबर्ग (जर्मनी) |
| ११ | होमेन्होडेशियांसिस | १९२१ | न्होडेशिया (आफ्रिका) |
| १२ | निएंडरथाल मॅन | १८५६ ते १९३९ पर्यंत निरनिराळ्या साली | युरोप आशिया व आफ्रिका यामधील देशात |
| १३ | गॅलीहिल मॅन | १९४७ च्या सुमारास | गॅलीहिल लंडन |
| १४ | स्वान्सकोंबे मॅन | १९३५,१९३६ व १९५५ | स्वान्स-कोंबे, केंट परगणा इंग्लंड |
| १५ | लंडन स्कल | | लंडन |
| १६ | फाँटेशेवाडे मॅन | १९४७ | फान्स |
| १७ | ग्रीमाल्डी मॅन | १९०१ | दक्षिण फान्स |
| १८ | क्रोमॅग्नॉन मॅन | १८६८ | इंग्लंड, बेलजीम, फ्रान्स |
| १९ | शान्सलेडे मॅन | १८८८ | शान्सलेडे, फ्रान्स |

एकंदरीत असे दिसून येते की कालांतराने भौतिकी मानवशास्त्रास विशेष स्वरुप प्राप्त झाले. नवनवीन शोध जसजसे लागत गेले तसतसे या शास्त्राच्या अभ्यासात व संशोधनात क्रांतिकारक व मूलभूत बदल होत गेले. या बदलाचा परीणाम शास्त्रज्ञांचा दृष्टीकोन विशाल करण्यात झाला व यामुळे या शास्त्राची चौकट रुंदावत गेली. समाजाच्या साध्या सोप्या प्रश्नांपासून ते क्लिष्ट व गुंता-गुंतींच्या प्रश्नापर्यंतचा विचार वाढत गेला आणि आजचे मानवशास्त्रज्ञ, मानव व मानवानजिकचे नर-वानरगण यांची समतोलीत माहिती मांडण्यात यशस्वी होत आहेत.

महाकपि व मानव यांच्या शारीरिक अभ्यासाव्यतिरिक्त बौद्धिक क्रिया-शीलता, संघटनेच्याद्वारे काम करण्याची क्षमता इत्यादि अशारीरिक गोष्टींचा, शारीरिक जडणघडण समजून घेण्यासाठी, या शास्त्रामध्ये समावेश करण्यात येतो. अगदी अलीकडच्या काळात मानवी उत्क्रान्तीचा मार्ग शोधून काढणे यावरही आधुनिक तंत्र पद्धतीनुसार अधिकाधिक भर दिला जातो.

आनुवंशिकी शास्त्राच्या आधारे वंश व वांशिक वर्गीकरण या संबंधीची माहिती कळून येते. विशेषत: रक्तगट पद्धतीच्या शोधामुळे तर अशा अभ्यासात निराळयाच प्रकारचे वळण लागलेले दिसते. वांशिक गटांचे केवळ शारीरिक दृष्टीकोनातून केलेल्या अभ्यासाचे निष्कर्ष वर्तनाकृतिबंधांचा (Morphological) कस लावून तपासण्यात येतात. वंशासंबंधीचे प्रश्न हक्सले, हॅडन, डाल्हबर्ग, ऑइले मॉंटेग्यू, वॉशबर्न, डब्ल्यू. सी. बॉईड इत्यादिनी निरनिराळया दृष्टीकोनातून हाताळयात यश मिळवले आहे. यामध्ये विशेष करुन आनुवंशिकी पद्धतींच्या वापरामुळे पूर्वीच्या जुन्या पद्धती, मागे पडत चालल्या असून नवीन पद्धती, नवीन तंत्रे, उपयोगात आणली जात आहेत. प्रतिसाली उजेडात येणाऱ्या नवनवीन प्रतिजन व प्रतिजन-प्रतिरक्षीच्या संशोधनामुळे या शास्त्राच्या अभ्यासास एक निराळीच दिशा मिळालेली आहे.

याचबरोबर मानवमितीची निरनिराळी मोजमापे प्रमाणित करण्यावरही भर देण्यात येऊन त्यांचा अधिक विस्तृत प्रमाणात व हरतऱ्हेच्या क्षेत्रांमध्ये उपयोग केला जाऊ लागला आहे. यामध्ये जिवंत माणसासंबंधी व मृताच्या सांगाड्या-सबंधींची, अशा दोन्ही प्रकारच्या मोजमापांचा समावेश होतो. शारीरिक प्रकार स्वभावधर्म व व्यक्तिमहात्म्य अशा तिन्ही गोष्टींची एकमेकांशी सांगड घातली जाते. वितरण व समाज योजनासंबंधी विस्तृतपणे विचार करण्यात येतो. अशा प्रकारे एकंदरीत पहाता सध्या भौतिकी मानवशास्त्रास महत्वाचे स्थान लाभले असून त्यामध्ये दिवसेदिवस प्रगती होत असलेली दिसून येते.

अगदी अलिकडच्या काळापर्यंत भौतिकी मानवशास्त्र म्हणजे 'शुष्क हाडांचा नीरस अभ्यास' असा समज होता. परंतु या देशातील राजकीय सामाजिक व बौद्धीक विकासाबरोबरच या शास्त्राच्या समजुतीबद्दल क्रांतीकारक बदल होत आहेत. सध्या हे शास्त्र केवळ 'शुष्क हाडांचा अभ्यास' इतपत मर्यादित न राहता मानवी शरीरासंबंधीत निरनिराळया क्लिष्ट परंतु आवश्यक अशा अंगाचा सांगोपांग अभ्यास करण्याकडे कल वळू लागला आहे. एकेकाळी मानवशास्त्राची अभ्यास-पद्धति अशी होती की, क्लिष्ट व गुंतागुंतीचे प्रश्न सोडविण्यासाठी एकजिनसी (म्हणजे शक्यतो सुटसुटीत) समाजांचा अभ्यास करुन त्याचे निष्कर्ष संकरित समाजाचे प्रश्न सोडविण्यासाठी वापरायचे. परंतु बदलत्या तंत्रामुळे व पद्धतिमुळे यातही बदल होत असून असा फरक करण्याचे कारण आता उरलेले नाही. म्हणजेच आदिवासी (सर्व दृष्टीने साध्या) समाजाचा अभ्यास प्रथम करुन

त्यामधून निघालेले निष्कर्ष खेड्यातील व शहरातील समाजाशी पडताळून पहावयाचे असे करण्याऐवजी, एकाचवेळी खेड्यातील व शहरातील समाजाचा अभ्यास करण्याच्या पद्धति आता उपलब्ध आहेत. या नवीन पद्धतीमुळे समाजातील कोणत्याही स्तरावरील मानवाचा अभ्यास प्रत्यक्षपणे करता येतो.

परंतु ह्या सर्व जुन्या अभ्यासाचा मार्गच चुकीच्या कल्पनांवर आधारलेला आहे. मुळात कोणत्याही समाजातील, मग तो आदिवासी असो किंवा खेड्यातील असो किंवा शहरातील, मानव हा शेवटी सगळीकडे सारखाच. त्यामध्ये केवळ 'साधा सुटसुटीत एकजिनसी समाज' 'गुंतागुंतीचा व क्लिष्ट रचनेचा समाज' अशी विधाने एकांगी होतात. कारण या सर्व संज्ञा सापेक्ष असून त्या व्यक्तिपरत्वे बदलत जातात. याचाच अर्थ जो समाज एकाच्या दृष्टीने साधा असेल तो इतरांच्या मते तसा नसेलही. याचसाठी मानवाचा मानव म्हणूनच अभ्यास करणे योग्य होय. भारतामधील आदिवासींच्या अलिकडेच झालेल्या अभ्यासांचे निष्कर्ष तपासल्यास या म्हणण्याचा तथ्यार्थ लक्षांत येईल. अशावेळी फारतर तंत्रे बदलू शकतात. परंतु अभ्यासाची चौकट कायमच राहील. शिवाय उत्क्रान्ति कोणत्या दिशेने वा कोणत्या मार्गाने जात आहे? तिचा उगम कोठे व कसा झाला असण्याची शक्यता आहे? इत्यादि संबंधीची माहिती मिळवण्यास व नव्या तंत्राचा उपयोग करण्यास संशोधनाच्या क्षेत्रातही भरपूर वाव आहे इतके जरी असले तरी प्रत्यक्षात भारतात मानवशास्त्रज्ञांची मदत फक्त खालील बाबीसाठी घेण्यात येते.

### अ) 'मानवी स्थापत्य प्रयोग शाळा'

भारतातील सर्वसाधारण माणसाचा आकार, उंची, वजन शरीराच्या अवयवांचे एकमेकांशी असलेले प्रमाण इत्यादिंचा उपयोग रोजच्या गरजेच्या वस्तूंच्या निर्मितीसाठी करुन जीवन जास्त सुखदायक करण्याकडे केला जातो. उदा, आपण ज्या बसमधून प्रवास करतो त्यामधील बैठकींची रचना व आकार शरीराला आराम होईल अशाच प्रकारे साधणे उचीत ठरते; रोजच्या वापरावयाच्या तयार कपड्याच्या कारखान्यांना वयोमानाप्रमाणे व लिंगाप्रमाणे परीमाणे उपलब्ध करुन द्यावी लागतात. पायात घालावयाच्या चप्पल बूट वगैरेंच्या कारखान्यासाठीही अशी परीमाणे तयार करुन देणे इत्यादि बाबतीत या शास्त्रातील तंत्राचा आधार घेतला जातो. फार कशाला! अगदी वैमानिकास बसण्याच्या बैठकीच्या सुटसुटीत आरामशीर आकारापासून ते त्याच्या कान, डोळे, हातपाय इत्यादिसाठी वापराव-याच्या उपकरणांचा आकार योग्यतोच साधण्यासाठी या शास्त्रातील तंत्राचा

उपयोग केला जातो. यासाठी या ' मानवी स्थापत्य प्रयोग शाळा ' अशा सूचक नावाखाली वरील सर्व गोष्टींचा समावेश करण्यात आला आहे.

### ब) सर्वसाधारण आरोग्य व समाजकल्याण

वरील बाबीसाठी या शास्त्राचा आधार घेण्यात येतो. उदाहरणार्थ, कुटुंब-नियोजन, बुद्धयांक कमी असलेल्या मुलांचा व माणसांचा प्रश्न, शारीरिक व्याधींमुळे त्रासलेल्या लोकांचे प्रश्न, विशेषतः महारोगी व क्षयी यासारख्या रोग्यांचा प्रश्न इत्यादि अनेक गोष्टीसंबंधीचे प्रश्न सोडवण्यास या शास्त्रातील ज्ञानाचा आधार घेतला जातो. एखादा महारोगी ज्यावेळी शारीरिक व्याधींनी पिडलेला असेल त्यावेळी त्याच्या किळसवाण्या शरीरावयवांच्याकडे समाजाची पहाण्याची दृष्टी व त्याची समाजाकडे पाहण्याची दृष्टी ही केवळ शारीरिक वैगुण्यामुळे निरनिराळी असते. असे शारीरिक वैगुण्य शरीराच्या कोणकोणत्या अवयवांमध्ये किती प्रमाणात किती कालापर्यंत होऊ शकते? अशा वैगुण्याचे वर्तनबंधावर व त्या अवयवांचा काम करण्याच्या क्षमतेवर कितपत परिणाम होतो हे अजमावणे महत्वाचे ठरते. अशा प्रकारचे वैगुण्य आनुवंशिक पद्धतीने चालून आलेले असते काय? या वैगुण्याचा व रक्त गटांचा काही संबंध आहे का? तसेच या वैगुण्याचे रोग्याच्या वा समाजाच्या मनावर कोणत्या प्रकारचे परिणाम उमटले जातात, ते सोडविण्याचे काही उपाय आहेत काय; इत्यादि प्रश्नांचा अभ्यास या शास्त्रामुळे सुलभ झालेला आहे.

### क) माणसाच्या शरीराची वाढ व त्या वाढीस संलग्न

अशा बाबीसंबंधी यामध्ये विचार करण्यात येतो. विशेषतः शरीराची वाढ व त्यासाठी आवश्यक तो पौष्टीक आहार यांचा अर्थाअर्थी संबंध ( अंग मेहनत व पौष्टीक आहाराचे वाढीच्या दृष्टीने प्रमाण ) वगैरे गोष्टीही यात येतात.

याशिवाय इतर अनेक प्रश्न असे आहेत की जे सोडविण्यासाठी या शास्त्रातील ज्ञानाचा उपयोग होऊ शकतो.

## भौतिकी मानवशास्त्राचा भारतातील विकास

भारतातील या शास्त्राची वेगवान प्रगती अगदी अलिकडच्या काळामध्ये म्हणजे विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीपासून झालेली दिसते. या प्रगतीचा थोडक्यात आढावा येथे घेणे इष्ट ठरेल.

हा आढावा घेण्यासाठी इंद्रपाल सिंग यांनी 'इंडियन सायन्स कॉंग्रेसच्या,' मुंबई येथील छपन्नाव्या अधिवेशनात केलेल्या अध्यक्षीय भाषणाचा आधार घेणेच योग्य! कारण आपल्या भाषणात त्यांनी सर्व उपशाखांविषयी (भौतिकी मानवशास्त्राच्या) थोडक्यात परंतु महत्वाचा आशय सांगितला तो असा–

अभ्यासाच्या सोयीच्या दृष्टीकोनातून पुढील तीन टप्प्यामध्ये प्रगतीचा आढावा खालील प्रमाणे विभागता येतो —

अ) अगदी सुरुवातीचा अथवा पहिला आकारीक (Formative) टप्पा १९३५ पर्यंत

ब) मधला टप्पा अथवा दुसरा वर्णनात्मक टप्पा १९३५ ते १९५२.

क) सध्याचा अथवा तिसरा केंद्राभिमुख टप्पा १९५२ च्या पुढे

### अ– आकारिक टप्पा

मानवशास्त्राची भारतातील लोकांना तोडओळख केवळ याच शतकाच्या सुरवातीस झाली. याच टप्प्यामध्यें रिसले (rislay) याने भारतातील लोकांच्या वर्गवारी संबंधीचे काम प्रसिद्ध केले. याच क्षेत्रात रस असणाऱ्यांनीही वर्गवारी संबधी काम केले. इ. स. १९२२ ते १९३१ पर्यंत महालोनोबिसने (mahalonobis) सखोल अभ्यास केला. त्याने मानवमितीच्या तंत्रास सुधारीत संख्याशास्त्राच्या कसोटया लावल्या होत्या. पुराजीव विज्ञान क्षेत्रातही लिंडेस्कर (१८८६) व पिलग्रिम (१९५५, १९२७) यांनी सिरालीक टेकडयामध्ये खूपच संशोधन केले होते. अशा प्रकारचा भारतातील हा पहिलाच प्रयत्न होय. ताम्रपाषाणयुगीन सिंधु संस्कृतीमधील मानवी सांगाडयाचा शरीरविज्ञानाच्या व वर्गीकरणाच्या अनुषंगानेही अभ्यास याच टप्प्यात केला गेला. यावरुन भारतातील वांशिक उत्पत्तीवर चांगलाच प्रकाश पडतो. अशा तऱ्हेने मानवशास्त्रास निरनिराळया पद्धतीने संशोधन व सखोल अभ्यासाद्वारे आकार देण्याचे महत्वपूर्ण काम केले.

### ब– वर्णनात्मक टप्पा

या दुसऱ्या टप्प्यातील महत्वाचे कार्य म्हणजे डॉ. बी. एस. गुहा यांनी केलेले वंशवर्गीकरण! संपूर्ण भारतातील लोकांचे वंश वर्गीकरण गुहा यांनी इ. स. १९३१ च्या सुमारास केले व त्याचा अहवाल १९३५ साली प्रसिद्ध केला. आजही त्यांचे वंशवर्गीकरण ग्राहय मानले जाते. हे काम करीत असताना त्यांचा मुख्य उद्देश निरनिराळया शारीरिक लक्षणांचे वांशिक गटानुक्रमाने विच्छेदन करणे हा होता. असे करत असताना राज्याराज्यातील लोकांच्या स्थलांतराच्या प्रश्नावर

त्यांनी फार भर मात्र दिला नाही. मात्र वैचित्र्याच्या मूळ प्रश्नावर त्यांनी भर दिला होता. या त्यांच्या कार्यपद्धतीस अनुसरुन अनेक प्रकारचे संशोधन ( वंशवर्गीकरणा वर ) याच टप्प्यात झाले. मात्र या कामाचे उद्देश दोन प्रकारचे होते. एक म्हणजे गुहा यांनी काढलेले निष्कर्ष तपासणे व दुसरे म्हणजे त्यांच्या संशोधनातून निसटलेल्या वंशाचा अभ्यास करुन त्यांच्या कार्यात भर टाकणे. त्याच बरोबर निरनिराळ्या वंश - गटांचे रक्तगट शोधून काढून त्याचे वितरणासंबंधीची गुहा यांच्या वर्गीकरणास पूरक अशी माहिती जमवून देण्याचे कामही अनेक जणांनी केले· हातापायांच्या ठशांच्या अभ्यासानेही अशी पूरक माहिती मिळवला गेली. पी. सी विश्वास ( P. C. Bishwas ) ( १९३६ ) व एस. एस. सरकार ( S. S Sarkar ) यांनी या दोन नव्या तत्राना प्रसिद्धी मिळवून दिली, व त्यांचा आनुवंशिकी गुण उघड करुन दाखविला. या दृष्टीने या दोघांचे कार्य मोलाचे ठरते. डी. एन. मुजूमदार ( D. N. Majumdar ) ( १९४३ ) व घुर्ये ( Ghurye ) ( १९७३ ) यांनी भारतातील वंशांची व जातीची समग्र माहिती प्रथमच लोकांपुढे मांडली. शिवाय इरावती कर्वे ( Iravati Karve ) यानीही महाराष्ट्रातील जाती-जमातीवर संशोधन करुन ते प्रसिद्ध केले. ह. धी. सांकलिया ( H D. Sankalia ) व इरावती कर्वे ( Iravati Karve ) यांनी इ. स. १९४४ मध्ये गुजरातमधील लघुपाषाण युगातील मानवाचा शोध लावला. अशा तऱ्हेने या टप्प्यात अभ्यासाचे विषय जरी वेगवेगळे असले तरी बहुतेक कार्य वर्णनात्मक पद्धतीचे असल्याचे दिसून येते.

### क– केंद्राभिमुखी टप्पा –

या टप्प्यामध्ये भौतिकी मानवशास्त्राच्या प्रकृतीमध्ये महत्वाचे बदल घडून आले. मानवाच्या आनुवंशिकतेचे मूलभूत प्रश्न हाताळण्यात येऊ लागले. यासाठी संख्याशास्त्राचा साधन म्हणून उपयोग मोठ्या प्रमाणावर करण्यात येऊ लागला. आनुवंशिकतेसंबंधीच्या सर्वेक्षणास महत्व देण्यात आले. संघवी एल. डी. ( L. D Sanghvi ) ( १९५३ ) व दास ( Das ) ( १९५६ ) यांनी जाती उपजातीमधील गटांचे एकमेकासंबंधी संबंध व दूरावस्था दाखविणारे संशोधन आनुवंशिकी भागामध्ये केले. हे करत असताना " बहुविध आनुवंशिकी घटकांचा " उपयोग त्यांनी केल्याने याचे फार महत्व आहे. Phenylthio Carbamide द्रवरुपात असताना काही जणानाच त्याची कडवट चव असल्याचे जाणवते. व इतराना ती जाणवत नाही. ही क्षमता आनुवंशिक पद्धती प्रमाणे चालत आलेली आढळते, असे त्या दोघांनीही संशोधनाद्वारे सिद्ध करून दिले.

अगदी नजीकच्या काळामध्ये आदिमानवासंबंधीच्या संशोधनावर भर देण्यात आला. तसेच भौतिकी मानवशास्त्राच्या इतर अंगाचा विशेषत: शरीराची वाढ व विकास, तसेच लोकसंख्यानुवंशिकी शास्त्राचा अभ्यास करण्याकडेही कल वळू लागलेला दिसतो. याशिवाय जीवरासायनिक ( Biochemical ) व जीववैद्यकीय ( Biomedical ) शाखांचा उल्लेख करणे उचीत ठरेल. नजीकच्या काळात यासारख्या संशोधनावर जास्त भर देण्यात आला आहे.

वरील सर्व शाखांमध्ये जगात झालेल्या प्रगतीबरोबर तुलना करता भारतास अजून बरीच मजल मारावयाची आहे. तसेच येथे होत असलेले संशोधन जगाच्या तुलनेने प्राथमिक स्वरुपातील आहे. अध्ययन व अध्यापन याबाबतीत मात्र भारतातील परिस्थिती आशादायक आहे. बऱ्याच महाविद्यालयात व विद्यापिठात हा विषय इतर मानव्य - शास्त्रांबरोबर शिकविला जातो.

## भविष्यातील अपेक्षीत प्रगति

आंतरराष्ट्रीय पातळी गाठण्यासाठी या शास्त्रामध्ये मुलभूत स्वरुपाच्या व गुंतागुंतीच्या प्रश्नासाठी, संशोधन लिखाण, अध्ययन व अध्यापन होणे आवश्यक आहे. आंतरराष्ट्रीय क्षेत्रात मागे पडण्याची पुढील कारणे दिली जातात.

१) पाश्चिमात्य देशात मानवाच्या अतिसूक्ष्मतम भागासंबंधी संशोधन करण्यावर भर दिला जातो. यामुळे नवीन पद्धति व प्रक्रिया यांचा वापर अधिकाधिक केला जातो. यासाठी लागणारी भारी आवुधे वा उपकरणे यांच्या निर्मितीवरही भर दिला जातो. हीच गोष्ट भारतासारख्या विकसनशील देशात उणी पडते.

२) अत्यंत सुसज्य व पुढारलेल्या तांत्रिक प्रयोगशाळा या दृष्टीनेही भारतापेक्षा पाश्चिमात्य देश पुढारलेले आहेत.

३) या शास्त्राचा म्हणावा तितक्या विस्तृत प्रमाणात प्रसार भारतात झालेला दिसत नाही. या प्रसारासाठी आवश्यक असलेल्या तांत्रिक ज्ञानाची माहिती उपलब्ध करुंन देणाऱ्या तज्ञ विद्वानांचा अभाव हेही एक महत्वाचे कारण आहे.

यासाठी तांत्रिक प्रगतीबरोबरच नजिकच्या काळात पुढे नमूद केलेल्या अनेक अंगाचा अभ्यास होणे जरुरीचे आहे.

अ) शरीराची वाढ व त्या वाढीस पोषक अशा अनेक घटकांचा एकत्रित अभ्यास. उदा. आहार, सामाजिक व आर्थिक परिस्थिती, सभोवतालचे वातावरण इत्यादिचा या वाढीवर होणारा परिणाम एकत्रितपणे अभ्यासणे जरुरीचे आहे.

ब) ' संरक्षण विषयक साधनसामुग्री तयार करणाऱ्या कारखान्यास योग्य माहिती पुरविणे, हे भौतिकी मानवशास्त्राचे महत्वाचे कार्य होय. विमानदल, नाविकदल, भूदल इत्यादीसाठी लागणाऱ्या युद्धसामुग्रीचे भारतामधील परीमाण ठरवून देवून त्याचा प्रत्यक्षात उत्पादनवाढीच्या दृष्टीने उपयोग करणे अतिशय निकडीचे आहे.

क) औद्योगीकरणाच्या वाढीसाठी या शास्त्राचा उपयोग होतो. विशेषत: तयार कपडयांच्या कारखान्यातील उत्पादनाचे, चपला, बूट वगैरे, बसगाडया, छोटया मोटारी. मालवाहतूक करणाऱ्या मोटारी, सर्व प्रकारच्या स्कूटर्स वगैरे उत्पादन भारतातील लोकांच्या शरीरास साजेसे व शोभेसे अशा परीमाणात करणे महत्वाचे आहे. यासाठी मानवमिति या तंत्राचा अवलंब केला पाहिजे.

ड) अलीकडे औद्योगीकरणाचा प्रसार जसा झपाटयाने होत आहे, त्याचबरोबर त्याला आवश्यक असलेल्या इंधनाचा पुरवठा करण्यासाठी विशेषत वीज उत्पादनासाठी मोठमोठी धरणे बांधण्यावरही भर दिला जातो. असे करताना थोडासा का होईना पण नद्यांचा मार्ग मर्यादित करण्यात येतो, अगर बदलण्यात येतो. धरणाच्या पाण्याखाली बुडणाऱ्या गावातील लोकांच्या पुनर्वसनाचा प्रश्नही दिवसे-दिवस भेडसावीत आहे. बेघर झालेल्या लोकांवर अगदी निराळ्या परिस्थितीत राहण्याचा प्रसंग येतो. या बदलत्या परिस्थितीचा त्यांच्यावर होणारा परिणाम समजून घेणे महत्याचे ठरते. या शास्त्रात वातावरणाच्या बदलाचा मानवी शरीरावर होणाऱ्या परिणामासंबंधीचाही विचार केला जात असल्याने वरील बाबतीत केलेल्या संशोधनाचे निष्कर्षही बरेच उपयोगी पडतील. अशा प्रकारच्या अभ्यासास ' परिस्थिति वैज्ञानिक मानवशास्त्र ' (Ecological Anthropology) असे म्हणतात.

इ) जननक्षमता, गर्भधारणक्षमता, ऋतुप्रारंभ व ऋतुनिवृत्ति या बाबतीतही या शास्त्रातील ज्ञानाचा उपयोग होऊ शकतो. या चारही गोष्टी-संबंधीची भारतीयांविषयी अनुभवजन्य माहिती अनुपलब्ध असल्याने याबर संशोधन होणे जरुरीचे आहे.

ई) खाणीत काम करणाऱ्या लोकांची उष्णता सहिष्णुता, उंच, डोंगराळ व बर्फाळ प्रदेशात काम करणाऱ्यांची थंडीची सहिष्णुता किंवा अशाच तऱ्हेच्या प्राप्त परिस्थितीत काम करीत असताना मानवाच्या शरीरसंस्थाच्या कार्यामध्य अडथळे निर्माण होतात, व काम करणे अवघड जाते. अशावेळी कोणत्या प्रकारचे शारीरिक बदल अपेक्षीत आहेत व त्यावर कोणत्या उपायांची शक्यता आहे या बाबतीतही या शास्त्राचा उपयोग होतो. अशा प्रकारच्या अभ्यासास 'जीव-वैज्ञानिक अभ्यास' असे म्हणतात.

उ) लोकसंख्यानुवंशिकी शाखेमध्येही संशोधन विस्तृतपणे होणे जरुरीचे आहे. जननिक लक्षणे समाजामध्ये कशा प्रकारे पसरलेली आढळतात व त्याचा परिणाम शरीरावर का होतो इत्यादि गोष्टी या प्रकारात येतात.

ऊ) आरोग्य ( Health ), लक्षण समूह ( Syndrome ) व विकृती विज्ञान ( Pathology ) यांचा एकमेकांवर होणारा परिणाम एकत्रितपणे अभ्यासणे ही एक आजच्या काळातील महत्वाची गरज आहे. अशा प्रकारचे संशोधनही या देशात हळूहळू होत असलेले दिसते.

ए) यापूर्वी सूचित केल्याप्रमाणे मानवाचे प्राणीसृष्टीतील स्थान नर-वानरगणात मोडते. याचा अर्थ या गणातील मानवाव्यतिरिक्त नर-वानरांच्या वर्तनबंधनाचा, वाकशक्तीचा व इतर अशाच प्रकारच्या शक्तीचा मानवामध्ये आढळणाऱ्या याच गोष्टीशी संबंध असला पाहिजे. असे जर असेल तर तो संबंध कशा प्रकारचा आहे? ह्या संबंधीही अभ्यास या शास्त्रात केला जातो. भारतातही अशा प्रकारचा अभ्यास प्राणी संग्रहालयांच्या मदतीने करणे जरुरीचे आहे. म्हणजे मानवाच्या वर्तनाकृतींचा अभ्यास करावयास हवा.

शेवटी महत्त्वाची गोष्ट अशी की वरील सर्व प्रकारचा अभ्यास बहु-विषयिक ( Multidisiplinary) पद्धतीने केल्यास ते अधिक अर्थपूर्णहोईल.

---

प्रकरण २ रे

# भौतिकी मानवशास्त्राच्या उपशाखा अभ्यास पद्धति व उपयोग

मागील प्रकरणात पाहिल्याप्रमाणे भौतिकी मानवशास्त्राची व्याप्ती इतकी विस्तृत आहे की या शास्त्राचा संपूर्ण अभ्यास करणे अतिशय जड जाते. यामुळे त्याच उपशाखांमध्ये विभाजन करणे अपरिहार्यच ठरते. हे विभाजन कसे करता येईल? हा प्रश्न शास्त्रज्ञांना बरेच दिवस भेडसावत आहे तो प्रश्न अजून संपूर्णतया सुटलेला नाही. सोय म्हणून शास्त्रज्ञ उपशाखा मानतात. मुख्य कारण असे की, दिवसेंदिवस मानवासंबंधी अधिकाधिक माहिती उपलब्ध होत आहे. नवीन नवीन तंत्रांचा वापर केला जातो नवीन तंत्रासाठी अत्याधुनिक यंत्रसामुग्रीचा वापर करावा लागतो. भारतासारख्या विकसनशील देशाला यंत्रतंत्रादीच्या स्पर्धेत शंभर टक्के भाग घेता येत नाही. त्यामुळे पाश्चात्य देशामधील कालबाह्य संशोधन पद्धती येथे नव्या व आधुनिक ठरतात. ही परिस्थिती सुधारणे सद्यःस्थितीत तरी जरा अवघडच आहे. आदिवासी व दलितांचा प्रश्न आपल्या देशात इतका तीव्र आहे की त्यावरच अधिक लक्ष देणे भाग पडते. काही कालानंतर मात्र यात सुधारणा होण्याची अपेक्षा आहे. वैद्यकीय सल्याप्रमाणे मानवशास्त्रज्ञाचा सल्लाही कित्येकवेळा मोलाचा असतो, यासंबंधी आपल्याकडे अद्याप अज्ञान आहे. अशा परिस्थितीतही भौतिकी मानवशास्त्रज्ञ आपापल्यापरीने, अपुऱ्या साधनसामुग्रीनिशी काही संशोधन करतात. असा प्रयत्न करताना विषयाचे वर्गीकरण विविध उप-शाखेत केले जाते. मात्र भौतिकी मानवशास्त्राच्या उपशाखा कोणत्या असाव्यात? या संदर्भात पाश्चिमात्यांच्या विचारांचाच आधार घेतला जातो. आपल्या परिस्थितीशी मिळतेजुळते ठरेल असे उपयुक्त संशोधन कोणत्या उपशाखात होऊ शकेल, यासंबंधी फारच कमी, किंबहुना नगण्य माहिती उपलब्ध आहे. या ठिकाणी उपलब्ध उपशाखांची व त्या संबंधात केल्या गेलेल्या प्रयत्नांची थोडक्यात माहिती दिली आहे.

## उपशाखांचे स्वरुप

उपशाखा किती व कोणत्या असाव्यात? यासंबंधी विद्वानात दुमत दिसते. भौतिकी मानवशास्त्राच्या एखाद्या शाखेची व्याप्ती अगर अव्याप्ती यामुळेच असे

मतभेद बहुधा असावेत. यामुळे पोटशाखांची संख्या व त्यांचा गुणानुक्रम व्यक्ती-परत्वे बदलत जातो. इ. स. १९१८ मध्ये फॅबियो फॅसेटो (Fabio Frassetto) याने उपशाखांच्या संदर्भात पहिला प्रयत्न केल्याचे दिसते. त्यानंतर एस. सर्जी यांच्या लिखाणात समकालीन वैज्ञानिकांचे वर्गीकरण आढळते. यापैकी आर. कोरसो ( R. Corso ) ई .फॉन आइकस्टेड ( E Von Eickstedt ), इ. फिशर ( E. Fischer ) जी मॉण्टेडॉन ( G. Montadon ) इत्यादी लेखक महत्वाचे होत. त्यानंतरच्या नजीकच्याच काळात रुडाल्फ मार्टीन ( Rudolf Mortin ) यांनी आपल्या "लेहरबुक डेर अँथ्रोपोलॉजी" (Lehrbuchder Anthropologie 1928) या ग्रंथाच्या तिसऱ्या खंडात पुढीलप्रमाणे उपशाखांचा निर्देश केलेला आढळतो

१) व्यापकत्व ( Generalities); २) अभ्यासपद्धति ( Methods ); ३) देहमापनाचे तंत्र (Somatometric Technique ); ४) देहविज्ञानाचे तंत्र ( Somatoscopic Technique ); ५) सर्वसाधारण शरीराकार (General Body form ); ६) त्वचावरण व त्वचावरणात्मक अवयव ( Teguments & Tegumental organs ); ७) कवटी व चेहऱ्याचे मृदु भाग ( Soft parts of skull & face ); ८) मस्तकमापनाचे तंत्र ( Craniometric Techniques ); ९) मस्तक सामुद्रिकाचे तंत्र ( Cranioscopic Techniques ); १०) मस्तक आलेखाचे तंत्र ( Craniographic Techniques); ११) कवटी - एक स्वतंत्र संपूर्ण घटक ( The skull as a whole ); १२) मर्धन्य कवटी ( Cere bra Skull ); १३) कवटीचा चेहऱ्याने व्यापलेला भाग ( Facial skull ) १४) अस्थिमितीचे तंत्र ( Osteometric Techniques ); १५) धडाचा सांगाडा ( Skeleton of the Trunk ) आणि १६) हाता-पायाचे सांगाडे ( Skeleton of the upper & Lower Limbs ).

इ. स. १९२८ मध्ये उपरिनिर्दिष्ट उपशाखा ग्राह्य धरल्या जात होत्या. परंतु इ. स. १९४१ मध्ये डब्लू. एम. क्रोगमान ( W. M Krogman ) याने निराळीच वर्गीकरण पद्धती मांडलेली आहे. यामध्ये पुढील उपशाखांचा समावेश त्याने केला.

१) भौतिकी मानवशास्त्राच्या अभ्यास पद्धती (Methods in Physical Anthropology ) २) अस्थिविज्ञान ( Osteology ) ३) मानवी वंश ( The Races of Man ); ४) मानवी पुरातत्त्व विज्ञान (Prehistory of Man); ५) मस्तकावलोकन (Craniology), ६) दांत (Teeth), ७) मानवी आनुवंशिकता

( Human Heredity ); ८) तांत्रिकातंत्र ( The Nervous System ) ९) मायालॉजी (Miology ) १०) रक्त ( Blood); ११) केस ( Hair ); १२) त्वचाजनकत्वाचा अभ्यास (Dermatoglyphics); १३) जातिविकासाचा अभ्यास ( Studies in Phylogeny ); १४) मृदु अवयव ( Soft Parts ); १५) शरीर प्रकार (Body type) व १६) शरीराची वाढ ( Growth).

विसाव्या शतकातल्या भौतिकी मानवशास्त्रज्ञामध्ये अग्रभागी झळकणारा ज्युआं कोमाज् ( Juan Comas ) याने सद्यस्थितीवर आधारित, भौतिकी मानवशास्त्राचा विकास व्याप्ती व उपयोजन लक्षात घेऊन, पुढील दहा पोटशाखा सुचविल्या. त्याचे 'मॅन्युअल ऑफ फिजीकल अँथ्रोपोलॉजी' ( Manual of Physical Anthropology ) हे पुस्तक पाठ्यपुस्तकांपैकी अतिशय महत्वाचे मानले जाते. इ. स. १९५७ मध्ये पहिली व त्यानंतर इ. स. १९६० मध्ये त्याची दुसरी आवृत्ती प्रसिद्ध झाली असली, तरी आजतागायत त्याचे महत्त्व कायम टिकून आहे. या पुस्तकातील सामग्रीचा विस्तारही त्याने सुचविलेल्या दहा पोटशाखांना अनुसरुनच आहे. त्या पोटशाखा पुढीलप्रमाणे आहेत.

१) व्यापकत्व (शास्त्राची उत्पत्ती, इतिहास, व्याख्या व ध्येये ) ( Generalities - Origin, History, Definition and Goals ), २) मानवाची उत्पत्ती व उत्क्रान्ती ( Origin and Evolution of Man ); ३) आनुवंशिकता (Heredity ); ४) शरीराची वाढ ( Growth ); ५) देहविज्ञान ( Somatology ); ६) अस्थिविज्ञान (Osteology) ७) जीव प्रकार विचार ( Bitypology ); ८) आदि / पुरा मानवाचा अभ्यास (Palaeoanthropology )., ९) वंशविज्ञान ( Raciology )., व शेवटी १०) उपयोजित भौतिकी मानवशास्त्र ( Applications of Physical Anthropology ).

त्यानंतरच्या काळात अनेक मानवशास्त्रज्ञांनी अनेक प्रकारे उपशाखा सुचविल्या. त्यामध्ये ए. जे. केल्सो ( A. J. Kelso )., पॉल लिपटॅक ( Paul Liptak )., जे. ए. वॉलसिक ( J. A. Valsik ) वगैरेंची नांवे या संदर्भात घेतली जातात. अमेरिका, ब्रिटन, स्वीडन, जर्मनी, फ्रान्स, रशिया, झेकोस्लोवाकिया वगैरे देशातील अनेक शास्त्रज्ञ याबाबत प्रयत्नशील होते. व अद्यापिही आहेत.

इ. स. १९६३ मध्ये अमेरिकन असोसिएशन ऑफ फिजीकल अँथ्रोपोलॉजीस्ट्स ( American Association of Physical Anthropologists ) च्या ३३ व्या परिषदेमध्येही याचा ऊहापोह केला गेला. परंतु ज्यूशा कोमाजने सुचविलेल्या उपशाखांव्यतिरिक्त निराळ्या अशा शाखांचा फारसा समावेश केला गेला नाही. आणि यामुळेच त्याच्या उपशाखांचे वर्गीकरण सर्व जगभर ग्राह्य धरण्यात येते. प्रस्तुत ग्रंथामध्येही याच उपशाखांच्या अनुषंगाने विवेचन केले आहे हे सहजपणे ध्यानात येईल. उपशाखांची आता थोडक्यात माहिती पाहू.

## उपशाखांची माहिती

### १) व्यापकत्व ( शास्त्राची उत्पत्ती, इतिहास, व्याख्या व ध्येये )

कोणत्याही शास्त्राच्या अभ्यासास सुरवात करताना त्याचा उगम, इतिहास, व्याख्या, ध्येये वगैरे गोष्टी महत्वाच्या असतातच त्यामुळे कोणत्या ना कोणत्या स्वरुपात व मथळाखाली या गोष्टींचा अभ्यास अपरिहार्यच ठरतो. उत्पत्ती वा उगमासंबंधी जरी दुमत असले तरी कोणत्याही शास्त्राचा उगम केव्हा–तरी झाला असलाच पाहिजे. त्यावेळची परिस्थिती कशी होती ते अधिक महत्वाचे ठरते. कालानुक्रमे प्रत्येक शास्त्राचा विकास होत जातो. कधीकधी त्या शास्त्राच्या सुरवातीच्या उपशाखा नंतरच्या कालात स्वतंत्र शास्त्रेच बनतात. मानवशास्त्रा–बाबतही हीच परिस्थिती आढळते. वास्तविक ज्या ज्या शास्त्रात मानवासंबंधीचा अभ्यास केला जातो, ती ती सर्व मानवशास्त्रेच होत. मानवशास्त्राच्या अगदी सुरवातीच्या कालात पुरातत्त्वविज्ञान, समाजशास्त्र, भाषाशास्त्र, मानसशास्त्र वगैरे शास्त्रे उपशाखा म्हणूनच गणल्या गेल्या होत्या. परंतु नंतरच्या कालात प्रत्येक शास्त्राची (उपशाखेची) स्वतंत्रपणे वाढ होऊन सध्या त्यांचे स्वतंत्र अस्तित्व दिसते. अशी स्वतंत्र वाढ होताना, वाढीसाठी ज्यानी प्रयत्न केलेले असतात, त्यांची आपल्या जन्मदात्या शास्त्राबद्दल कृतघ्नताही बऱ्याचवेळा दिसते, अर्थात ती क्रिया अगदी सावकाश होते. म्हणून उपशाखेची पूर्ण वाढ झाल्यानंतर त्या शाखेसंबंधात जे मान्यवर(?) म्हणून काम करतात; ते तर अगदी हक्काने मूळ शास्त्राकडे दुर्लक्ष करतात. मानवाला जशी बुद्धीमत्तेची देणगी आहे, तशीच त्यांच्या वरील संदर्भातील विचारशक्ती हा शापित स्थिती होय असे प्रस्तुत लेखकाचे मत आहे. असो!

शास्त्राची जसजशी वाढ होत जाते तसतसा त्याचा इतिहासही तयार होत असतो. त्याप्रमाणे प्रगतीपथाकडे जाण्यासाठी त्याच्या जडणघडणामध्ये, पद्धतीमध्ये, तत्रामध्येही बदल होत जातात. अधिकाधिक माहिती मिळवण्यासाठी

ध्येयांच्या बाबतीत किंचित बदलही करणे अपरिहार्यच ठरते. विशेषतः मानव-शास्त्रामध्ये ही गोष्ट अपेक्षितच आहे असे जरी असले तरी त्यातील भावार्थ सांगणाऱ्या व्याख्येमध्ये बदल होत नाही, आणि बदल झाले तरी संपूर्ण स्वरुपाचे ते कधींच नसतात. किरकोळ, नगण्य अशीच उपपदे, अर्थ, व्याप्ती व स्थितीच्या स्पष्टीकरणार्थ वापरली जातात. प्रस्तुत ग्रंथामध्ये पहिले प्रकरण या पोटशाखेवर आधारित आहे. फरक इतकाच की केवळ जगामध्ये या शास्त्राच्या झालेल्या विकासाबरोबरच भारतामधील विकासाचा आढावाही यामध्ये घेतला आहे.

## २) मानवाची उत्पत्ती व उत्क्रान्ति

मानवाच्या उत्पत्तीसंबंधी विचार करताना, त्याचे मूळ वसतिस्थान कोणते असा प्रश्न बऱ्याचवेळा विचारला जातो. याबाबत नक्की उत्तर देणे अगदी कठीण आहे. काहींच्या मते पहिला मानव आफ्रिकेमध्ये राहात असावा असे आहे, तर इतर काहीजण भारत, ब्रिटन, चीन, जावा इत्यादी ठिकाणे सुचवितात. दुसरे कारण असे की, दरवर्षी नवीन नवीन स्थली उत्खनन केले जाते. व त्याठिकाणी मिळालेल्या अवशेषांच्या आधारे आणखीनच नवीन निष्कर्ष काढले जातात. त्यामुळे हा प्रश्न आणखीनच गुंतागुंतीचा होतो. इ. स. १९७३ मध्ये शिकागो येथें भरलेल्या आंतरराष्ट्रीय विज्ञान परिषदेमध्ये असा निर्णय घेण्यात आला की, रामापिथेकस हा सर्वात जुना अवशेष असून, भारत हेच त्याचे मूळ वसतिस्थान असावे. मात्र याबाबतचे अधिकृत अहवाल अजून उपलब्ध नाहीत. यामुळे हा प्रश्न तसाच अनिर्णित राहिला आहे.

मानवाची उत्क्रान्ति खालच्या दर्जाच्या प्राण्यापासून झाली असली पाहिजे, यावर आता एकमत आहे. इ. स. १८०० नंतर, म्हणजे एकोणिसाव्या शतकात मानवाच्या उत्क्रान्तीसंबंधी, प्राणिसृष्टीच्या वर्गीकरणासंबंधी बरेच संशोधन झाले आहे. त्याचप्रमाणे उत्क्रान्ति कशी होत गेली असावी, याबाबतही पुष्कळच माहिती उपलब्ध झाली आहे. उत्क्रान्तिक्रियेचा अभ्यास करण्याबाबतची तत्त्वप्रणालीही सर्वसंमत झाली आहे. तसेच उत्क्रान्ति ही एक प्रक्रिया असून तिचे स्वरुप गतिमान असेच आहे. आणि म्हणूनच दरवेळी निरनिराळे नवीन सजीव उत्पन्न होतात. ही क्रिया अखंड चालू आहे. बी. जे. विल्यमस् ( B. J. Williams ) यांच्या मते जवळजवळ सर्वच भौतिकी विज्ञानं कमी जास्त प्रमाणात उत्क्रान्ती-विषयक माहिती पुरवीत असतात. त्याच रोखाने संशोधन केले जाते. सामाजिक विज्ञानाच्या विश्वकोशानुसार उत्क्रान्तिक्रियेमध्ये पांच टप्पे महत्त्वाचे म्हणून

सांगितले आहे. ते पांच टप्पे बदल ( Change ), बदलाचा क्रम ( Order ), बदलाची दिशा ( direction ), प्रगति ( Progress ) व पूर्णत्व ( Perfectability ) असे आहेत. तसेच उत्क्रान्तीसाठी प्रकृतिनियमही कारणीभूत असतात असेही प्रतिपादन केलेले आढळते. उत्क्रान्तीच्या प्रांतामध्ये डार्विनने जेवढी खळबळ माजवून दिली, तशा प्रकारची वैचारिक क्रान्ती मात्र त्यानंतरच्या काळात फारशी झाली नाही. विसावे शतक आनुवंशिकी शास्त्राच्या दृष्टीने प्रगतिकारक म्हणून ओळखले जाते. उत्क्रान्ति अवस्थांच्या वर्णनामध्ये आनुवंशिकतेचे नियम स्पष्टीकरणार्थ उपयोगी पडतात. यापुढील काळामध्ये उत्क्रान्ति कोणत्या दिशेने मार्गक्रमण करील हे सांगणे कठीण आहे. फक्त काही अंदाज केले जातात. परंतु नक्की निदाने केली जात नाहीत. निरनिराळ्या शास्त्रांच्या मदतीने उत्क्रान्तीचा मार्ग काहीसा माहित होऊ शकला तरी फार मोठा भाग अज्ञातच राहतो.

## ३) आनुवंशिकता

आनुवंशिकी शास्त्रामुळे भौतिकी मानवशास्त्राच्या अभ्यास पद्धतीत अधिक वाढ तर झालीच, परंतु आधुनिकता येण्यास मदत झाली. पद्धतीत सुधारणा झाली तरी मूळ उद्देश कायमच राहिले. माणसामाणसात आढळणारी विभिन्नता आता तीन स्तरावर विचारात घेतली जाते. आकृतिक विभिन्नता ( Morphological Variations ); शरीरक्रियात्मक विभिन्नता ( Physiological Variations ) व जीव रासायनिक विभिन्नता ( Biochemical Variations ) हे ते तीन स्तर होत. आनुवंशिकी शास्त्राच्या उदयापूर्वी मात्र आकृतिक विभिन्नता त्या मानाने जास्त प्रमाणभूत मानली जात होती. यामध्ये शरीरास आकार देणाऱ्या लक्षणांचा प्रामुख्याने विचार केला जातो. शरीराची उंची, जाडी, वजन, रंग तसेच निरनिराळ्या अवयवांची मोजमापे इत्यादिचा यामध्ये समावेश केला जातो. शरीरक्रियात्मक विभिन्नता साधारणपणे रक्तगट, लैंगिक विषमतेच्या दृष्टीने काही विशिष्ट गोष्टी उदा. स्त्रियामधील मासिक पाळीची सुरुवात अगर पाळी बंद होणेची क्रिया एकंदर पुनरुत्पादनाचा काल व या कालामध्ये होणारे बदल, तसेच प्रौढत्वामुळे शरीरावर होणारे परिणाम – मधुमेह, रक्तदाब वगैरे रोगांचा प्रादुर्भाव – इत्यादि गोष्टींच्या मार्फत अभ्यासिली जाते. अशा गोष्टी सहजगत्या दिसून येत नाहीत. यासाठी वैद्यकीय अगर / आणि प्रयोगशाळेतील तपासणी यांची जरूरी असते. तसेच अनेक शरीरक्रिया यांच्याशी निगडित असतात. जीवरासायनिक विभिन्नता समजावून घेण्यासाठीं आणखी खोलात शिरुन वैद्यकीय अगर / आणि

प्रयोगशाळेतील परीक्षा महत्वाची ठरते. उदा. सिकल–सेल ॲनिमिया, कांही प्रथिनांच्या अभावामुळे येणारे आजार, थॅलासेमिया ( Thalasemia ) इत्यादी रोगांचा समावेश यामध्ये केला जातो.

या शास्त्रामध्ये आनुवंशिकतेबरोबरच वातावरणाच्या परिणामाचाही अभ्यास केला जातो. विशेषत: आकृतिक विभिन्नतेच्या काही लक्षणांवर वाता–वरणाचा थोड्याफार प्रमाणावर प्रभाव असतो. नैसर्गिक निवडीचे तत्व या उत्क्रान्ति तत्त्वामध्येही वातावरणाच्या परिणामांचा अभ्यास अपेक्षित आहे. आनुवंशिकी शास्त्राच्या एका अभ्यास पद्धतीत जुळया मुलांचा अभ्यासही या दोन्ही कारणान्वये केला जातो.

आनुवंशिकी लक्षणासंबंधी काम करणारी यंत्रणा जरी एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात उजेडात आली तरी डार्विनच्या वा मेंडेलच्या अगोदरच्या कालामध्येही यासंबंधी काही अनुमाने करण्यात येत होती. परंतु आनुवंशिकी–शास्त्रापूर्वी गुणात्मक स्पष्टीकरणावर जास्त भर देण्यात येत होता. पण त्यानंतरच्या कालात गुणात्मक व संख्यात्मक अशा दोन स्तरावर स्पष्टीकरण देण्यात येऊ लागल्याने विभिन्नतेचा अर्थ अधिक स्पष्ट होऊ लागला. आनुवंशिकी शास्त्राचा आद्यजनक म्हणून मेंडेलचे नाव घेतले जाते. यासंबंधी अधिक माहिती पुढे येईलच.

### ४) शरीराची वाढ

या पोटशाखेमध्ये मानवी शरीराच्या वाढीचा व व्यक्तित्वाच्या विकासाचा ( Growth & Development ) अभ्यास एकत्रितपणे अगर अलग केला जातो. मात्र या दोन्ही क्रिया बहुतांशी एकमेकावर अवलंबून असतात. शरीराची वाढ यामध्ये शरीराकाराशी संबंधीत अशा गोष्टींचा भाग येतो, तर विकासामध्ये वाढीच्या निरनिराळ्या टप्प्यांमधील व्यक्तित्त्वाचा विकास कसा कसा होत जातो त्याचा समावेश होतो. वयाच्या तिसाव्या वर्षापर्यंत शरीराची सर्वसाधारणपणे वाढ होते असे गृहित धरले जाते. त्यानंतर फारशी वाढ न होता, सतत थोडी थोडी घटच होत असते. वाढीच्या अवस्थेमध्ये शरीराची हाडे, स्नायुबंध इत्यादी गोष्टी बळकट होण्याकडे कल असतो तर त्यानंतरच्या काळात हेच घटक अशक्त बनत जातात. तसेच व्यक्तित्वाचा विकासही बराचसा वाढीच्या कालातच होतो. त्यामुळे एखाद्या गोष्टीसंबंधी विशिष्ट ग्रह करुन घेणे ही गोष्ट मोठ्या माणसात आढळते. तर लहान मुले चटकन विसरुन एकात्मतेच्या पातळीवर येतात.

अभ्यासाच्या सोयीच्या दृष्टीने स्थूलमानाने तीन टप्पे पडतात १) शरीराची वाढ २) शरीराचा / व्यक्तित्वाचा विकास आणि ३) सामाजिक, आर्थिक, सांस्कृतिक परिस्थितीचा दोहोंवर होणारा परिणाम. असे हे तीन टप्पे! या तिन्हींचा एकत्रित अभ्यास करण्याचा संकेत आहे. यामध्ये शरीराच्या वाढीवर व विकासावर आनुवंशिकी आणि सभोवतालच्या परिस्थितीने काय व कसे परिणाम घडतात यांचाही समावेश होतो. अशा प्रकारच्या अभ्यासाच्या एकंदर दोन पद्धती सांगितल्या जातात. एक म्हणजे 'अवच्छेदक अभ्यास पद्धती' ( Cross-Sectional method ) व दुसरी म्हणजे 'अनुदैर्घ्य अभ्यास पद्धती' ( Longitudinal method ) होय. पहिल्या पद्धतीमध्ये कोणत्याही एकाच वयाच्या गटांच्या मुला-मुलींची, तरुण – तरुणींची अगर स्त्री – पुरुषांची निवड करून, त्यांचा एकत्रित वाढीच्या व विकासाच्या संदर्भात अभ्यास केला जातो. या अभ्यास पद्धतीने काम सुलभ व चटकन संपविता येण्यासारखे असल्यामुळे बहुतेक संशोधन या पद्धतीद्वारे केले जाते. तसेच अशा व्यक्तिसमुहाचा थोड्याशा कालावधीत संपर्क साधणे सोपे जाते व कंटाळवाणे होत नाही. दुसऱ्या अभ्यास पद्धतीसाठी एकाच वेळी जन्मलेल्या मुलांची निवड केली जाते. त्यानंतर दर महिन्यानी अगर, दोन, तीन, सहा महिन्यांनी त्याच मुलांचा सविस्तर अभ्यास केला जातो. असा अभ्यास अनेक वर्षेपर्यंत करुन नंतर निदाने काढली जातात. या पद्धतीने अभ्यास करण्यास अर्थातच खूप वेळ लागतो. तसेच वारंवार संपर्क साधला जात असल्याने बालकास व संशोधकास असे दोघींनाही कित्येक वेळा हे काम कंटाळवाणे वाटते. वरील दोन्ही पद्धतीबाबत अधिक माहिती स्वतंत्र प्रकरणात दिली आहे. शरीराच्या वाढीवर, विकासावर ज्या अनेक क्रियांचा परिणाम घडून येतो त्यामध्ये उपलब्ध संधी, आहार, सामाजिक, आर्थिक वंशिक, सांस्कृतिक इत्यादी गोष्टीचा समावेश केला जातो.

### ५) देहविज्ञान

देहविज्ञानाचा ( Somatology ) अभ्यास स्थूलमानाने दोन शाखांमध्ये केला जातो. एक देहनिरीक्षण ( Somatoscopy ) व दुसरी उपशाखा म्हणजे देहमिति ( Somatometry ) होय. देहनिरीक्षण या उपशाखेमध्ये देहासंबंधी निरीक्षणात्मक गोष्टींचा व त्यानुसार काढलेल्या निर्देशांकांचा समावेश केला जातो ; तर देहमिती या उपशाखेमध्ये संपूर्ण देहाची स्थिर ( वा अस्थिर ) बिंदूच्या आधारे मोजमापे घेऊन त्यानुसार निर्देशांक काढले जातात. या दोन्ही उपशाखांसाठी वापरल्या जाणाऱ्या मानवमितीचा अभ्यास निराळ्या प्रकरणामध्ये

येत नसल्याने त्याचा थोडक्यात याठिकाणी परामर्ष घेऊ. तसेच मानवमिति हे 'तंत्र' असल्याने ( जरी महत्वाचे असले तरी ) त्याचा समावेश स्वतंत्र प्रकरणामध्ये करणे उचित होणार नाही.

### अ) मानवमिती ( Anthropometry )

" जिवंत माणसाची किंवा मृत सांगाड्याची, कवटीची, हातापायाची, धडाची, वगैरे तसेच सर्व शरीरावयवाची खात्रीशीर व शास्त्रीय पद्धतीने मोजमापे घेण्याचे व निरीक्षणाचे पद्धतशीर तंत्र म्हणजेच मानवमिती होय." प्रत्येक संशोधनाच्या प्रश्नानुसार मोजमापे व निरीक्षणे यांना निरनिराळ्या पद्धतीनी वाव मिळतो. मानवमिती हे शास्त्र नसून एक तंत्र आहे, साध्य नसून साधन आहे प्रत्येक तत्राच्या विशिष्ट अटी असतात. त्याप्रमाणे मानवमितीच्या वापरासंबंधीही काही अटी आहेत.

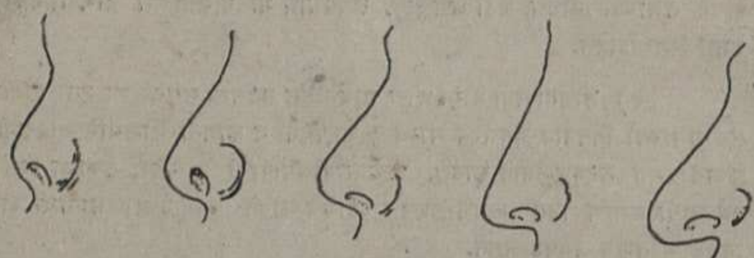
१) मोजमापांना योग्य तोच वाव देऊन त्यामध्ये सुसंबद्धता हवी यासाठी संशोधनाच्या विषयास अनुसरुन योग्य अशी किती व कोणती मोजमापे वापरावीत हे अगोदरच ठरवून ठेवावे लागते. प्रत्येक मोजमापाची व्याख्या, तंत्राचा दर्जा व सर्वव्यापी प्रमाण निसंदिग्धपणे ठरवून घ्यावेच लागते. यामुळे मोजमापाची योग्य निवड अतिशय अवघड असते.

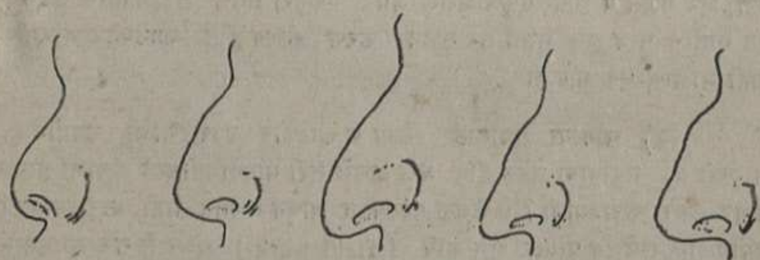
२) पद्धती व कृति या संबंधात परिपूर्णता असावयास पाहिजे. तुलनात्मक अभ्यासाच्या दृष्टीने, संशोधक कोणीही असला अगर कोणतेही स्थान असले तरी, जर पद्धत व कृति एकच असेल अगर एकसूरी असेल तर काहीच अडचण येत नाही. मात्र असे नसेल तर तुलना करणे अशक्य होते. काटेकोर मोजमाप हाही याचाचं एक भाग होय.

३) चांगल्या तंत्रासाठी योग्य व काटेकोर उपकरणांचा उपयोग हा आणखी एक महत्वाचा घटक होय. असे असले तरी मानवमितीच्या तंत्राचा प्रत्यक्ष वापर कसा करावयाचा ? हे केवळ पुस्तकात वाचून समजत नाही. तर त्यासाठी प्रयोगशाळेमध्ये व प्रत्यक्ष क्षेत्र कार्य ( field work ) करुन हे तंत्र आत्मसात करावे लागते. तंत्रज्ञाची कुशलता याही ठिकाणी अपरिहार्यच आहे.

मानवमितीचे विभाजन देहमिती ( Somatometry ), मस्तकमिती ( Craniometry ) मस्तकावलोकन किंवा मस्तकनिरीक्षण ( Cranioscopy ), अस्थमिती ( Osteometry ) तसेच अस्थींचे निरीक्षण व परीक्षण, मेंदूच्या





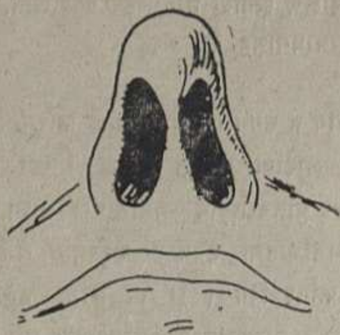


आकृति क्रमांक २:१ नाकाचे निरनिराळे प्रकार

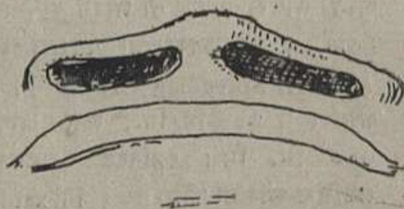
भागांची मोजमापे व मेंदूसंबंधीची निरीक्षणे इत्यादी भागामध्ये केले जाते. यातील प्रत्येक भागाचे पुन:विभाजन शरीरावयवाप्रमाणेही केले जाते.

मानवमितिचा प्रत्यक्ष उपयोग व उगम यासंबंधी येथे फारसा ऊहापोह करण्याचे योजले नाही. थोडक्यात आढावा घेताना पुढील गोष्टी प्रकर्षाने जाणवतात. इ. स. १८७० च्या सुमारास आंतरराष्ट्रीय जगतात पॉल ब्रोका ( Paul Broca ) याने सुचविल्याप्रमाणे मानवमितिचा उपयोग करण्यात येत होता. इ. स. १८७४ च्या सुमारास एच. फॉनइहरिंग ( H. Von Ihering ) याने अनेक फेरबदल सुचविले. त्यानंतर बऱ्याच शास्त्रज्ञांनी यावर आपली मते मांडली. नंतरच्या काळातील संशोधकांमध्ये पॉल टोपिनॉर्ड ( Paul Topinard ) अलेस हार्डलिका ( Alecs Hardlicka ), एच. व्ही. व्हलॉईस ( H. V. Vallois ) इत्यादी अनेकांचा समावेश करण्यात येतो. आणि शेवटी इ. स. १९३८ मध्ये आंतरराष्ट्रीय संकेत व मानवमितिसंबंधीचे निकष "अमेरिकन असोसिएशन ऑफ फिजिकल अँथ्रोपोलॉजिस्टस्" ( American Association Of Physical Anthropologists ) च्या बैठकीमध्ये ठरविण्यात आले.

मानवमितीसाठी जी उपकरणे वापरली जातात त्यापैकी काही अशी :- मानवमापक दंड ( Anthropometer ) याचे सुटेसुटे असे चार भाग असतात. फक्त वापराच्यावेळी तो जोडून वापरता येतो. अगर सुटें काही भागही वापरता येतात. लहान आकाराचा पसरता व्यासमापक कक्षा ० ते ३०० मि. मि. ( Small Spreading Caliper ); मोठ्या आकाराचा पसरता व्यासमापक – कक्षा ० ते ६०० मि. मि.; लहान आकाराचा सरकता व्यासमापक – कक्षा ० ते ७०० मि. मि.; सहनिर्देशक व्यासमापक ( Co-ordinate Caliper ); लवचिक लोखंडी फीत / टेप ( Flexible Steel Tape ); मॉलिसनचा उपायोज कोनमापक ( mollison – type attachable Goniometer ); डॉ. सॅलरचे चौकोनी मस्तकालेखन उपकरण ( Dr. Sallers cubic Craniophore ); अस्थिमापक फळी ( Osteometric board ); समांतरभुज चौकोनालेखन उपकरण ( Parallelograph ); डायाप्टोग्राफ ( Diaptograph ); तालु-मापक ( Palatometer ); नेत्रमापक ( Orbitometer ); त्वचालेखन उपकरण ( dermograph ) शक्तिमापक ( dyhamometer ) इत्यादी.





आकृति क्रमांक २:२ नाकपुड्याचे निरनिराळे प्रकार

जिवंत माणसाच्या शरीरावर घेण्याच्या मोजमापांची संख्या जास्तीत जास्त १२० इतकी, रुडॉल्फ मार्टीनने ( Rudolf Martin ) सुचविली. जरुरीप्रमाणें त्यात कमी जास्त फरक सर्वत्र केले जातात. ज्युआँ कोमजच्या मते ६९ मोजमापे पुरेशी होतात. मोजमापांचा क्रमांक जसजसा बदलतो त्या प्रमाणात यांच्या आधारावरील निर्देशांकांचा क्रमांकही बदलत जातो.

ब) प्रयोगशाळेत काम करण्यापूर्वी पाळावयाच्या आवश्यक सूचना :-

१) सर्व उपकरणे अतिशय स्वच्छ हवीत. त्या सर्वांचा काटेकोरपणा पडताळून पाहणे अत्यंत आवश्यक आहे. यासाठी प्रत्येक प्रयोगशाळेमध्ये सत्यापन–मापक ( Verificator ) नावाचे उपकरण असते, त्या योगे काटेकोरपणा मोजला पाहिजे.

२) उंची व वजन, छाती वगैरे मोजमापे घेताना शक्यतो व्यक्तिच्या नग्नावस्थेत घ्यावीत अगर एका विशिष्ट प्रकारचे कपडे असतील तर त्यावरुन घ्यावीत. परंतु कपड्यावरुन कधीही मोजमापे घेऊ नयेत.

३) सर्व प्राथमिक व स्थिर बिंदु प्रथमच निश्चित करुन घ्यावेत. जरुरीप्रमाणे कोनमापकाने ते सर्व नमूद करावे. अशी नोंद शक्य न झाल्यास ते मोजमाप घेऊ नये अगर त्यापुढे प्रश्नचिन्ह लिहावे.

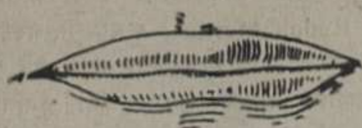
४) अरीयप्रतलाच्या दोन्ही बाजूला जर एकाच अवयवाचा एकच स्थिर बिंदू असेल तर डाव्या अंगाकडील बिंदू स्थिर व निश्चित करावा; कारण डावी बाजू कमी वापरली जाते. परंतु दोन्ही अंगावरील (डावे व उजवे ) बिंदू निश्चित करुन मोजमाप घेणे हे उत्तम.

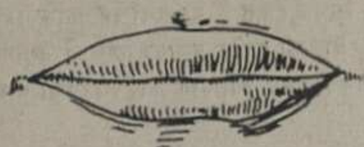
५) जेव्हा सरकता अगर पसरता व्यासमापक वापरावयाचा असेल त्यावेळी त्याची टोके कातडीत न रुतवता नुसती टेकली तरी पुरेत. त्यासाठी जोर देण्याची जरुरी नाही.

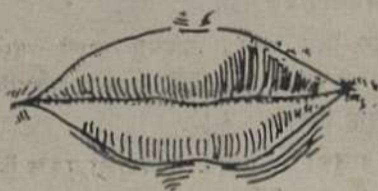
६) परीघस्त मोजमापे घेताना लोखंडी पट्टी अवयवाच्या अक्षाशी काटकोनात राहील असे पहावे. तसेच अवास्तव दाब देऊ नये.

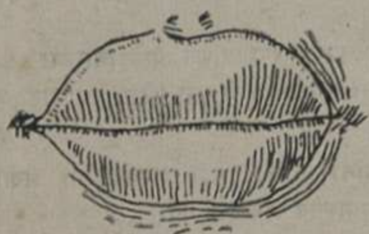
७) मोजमापे घेताना व्यक्तिची उन्नत अवस्था हवी. ही अवस्था क्रोगमानाने ( Krogman 1950 ) सांगितल्याप्रमाणे असावी. बैठ्या अवस्थाही अशाच विशिष्ट सांगितल्या आहेत.

८) शक्यतो एकाच वयाच्या आणि लिंगाच्या व्यक्तिंची, निवड मोजमापांसाठी करावी. संशोधनाच्या विषयानुसार ही निवड निश्चित करावी.





आकृति क्रमांक २:३ ओठांच्या जाडींचे प्रकार

सर्वसाधारणपणे २५ ते ५० या वयोमर्यादेतील व्यक्ति जास्त सोईस्कर होत, कारण त्यांची वाढ व विकास पूर्ण झाल्याचे मानण्यात येते.

९) लहान मुलांची वाढ झपाटयाने होत असल्याने विशिष्ट वयोमर्यादेतील मुलांची मोजमापे विशिष्ट कालमर्यादेपर्यंत घ्यावीत. उदा. सहा आठवडयापर्यंत, दर आठवडयाला सहा आठवडे ते एक वर्ष वयातील मुलांची मोजमापे दर महिन्याला, पहिले ते तिसरे वर्ष वयाच्या मुलांची दर तीन ते सहा महिन्याच्या अंतराने व त्यानंतर २५ वर्षापर्यंतच्या कालात दरवर्षी मोजमापे घ्यावीत.

१०) सर्वसाधारण व सुदृढ प्रकृतींच्या व्यक्तींचाच समावेश शक्यतो करावा. अशक्त, आजारी व वयोवृद्ध व्यक्तींमध्ये अशी मोजमापे फसवी असण्याची शक्यता बरीच असते.

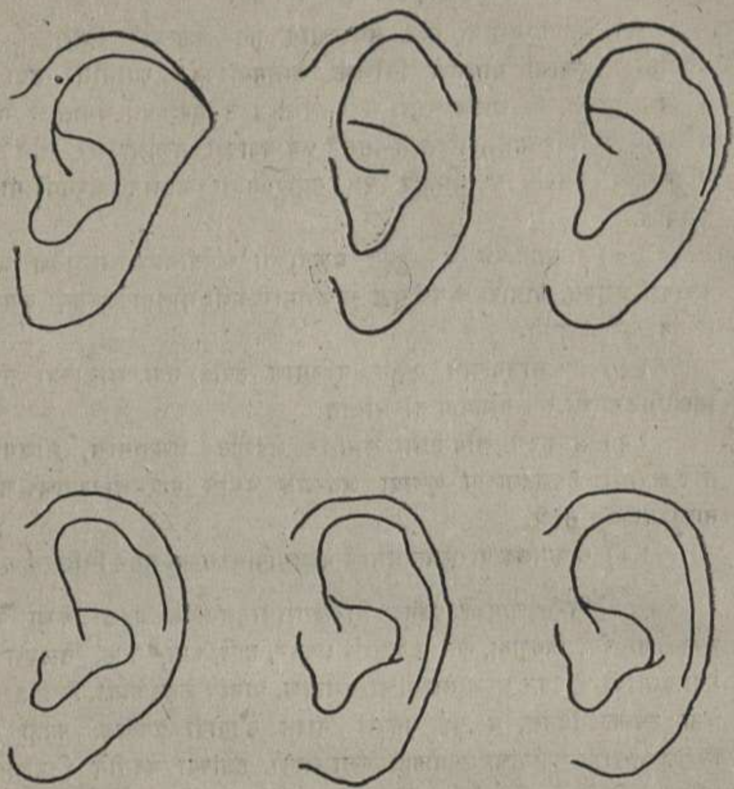
११) सर्व मोजमापांचे एकच परिमाण ठेवावे. उदा. लांबीच्या संदर्भात मिलीमिटरमध्ये सर्व मोजमापे नोंदवावीत.

१२) उपकरणे जमिनीशी समांतर अवस्थेत असतानाच, मोजमापांची नोंद करावी. उपकरणाच्या कलत्या अवस्थेत चुकीचे माप नोंदण्याची शक्यता नाकारता येत नाही.

१३) तत्कालिक परिस्थितीप्रमाणे मोजमापांची संख्या वगैरे निश्चित करावी.

देहनिरीक्षणामध्ये पुढील निरीक्षणांचा समावेश बहुधा केला जातो. कातडीचा रंग, विवर्णता, केस व केसाचे प्रकार, डोळे, कान, नाक, तळव्यावरील रेषा इत्यादी व इतर अनेक लक्षणांचा समावेश, यामध्ये केला जातो. निरीक्षणाच्या वेळी स्वच्छ दिवस, व सूर्य प्रकाश जास्त उपयोगी पडतात. काही काही निरीक्षणांसाठी तक्त्यांचा उपयोगही केला जातो. तज्ञांच्या मदतीने निरीक्षणांची अधिक माहिती मिळू शकते. आकृति क्र. २ : १ ते २ : ५ वरुन वरील लक्षणांमधील विभिन्नता व निरीक्षणाचे तंत्र अत्यंत कमी प्रमाणात का होईना परंतु समजण्यास मदत होईल.

देहमितीमध्ये अनेक मोजमापांचा समावेश केला जातो. प्रत्येक मोजमापाचे विशिष्ट बिंदू ( Landmarks ) प्रथमतः ठरविण्यात येतात. व त्यानंतर उपकरणांच्या सहाय्याने अशी मोजमापे नियमानुसार घेतली जातात. अतिशय महत्त्वाच्या अशा मोजमापांचा पुढीलप्रमाणे समावेश केला जातो. अ) उन्नत अवस्थेतील मोजमापे – वजन, उंची, डोक्याच्या घुमटाची उंची, छातीचा घेर खांद्यांची एकूण रुंदी, कटीची रुंदी, हात–पायांची लांबी, मस्तकाची रुंदी,



आकृति क्रमांक २:४ कानाच्या पाळ्याची विविधता

कमरेपासून पायांची उंची/लांबी, शक्तिमापन इत्यादी. ब) बैठ्या अवस्थेतील मोजमापे-बैठी उंची, चेहऱ्याची रुंदी, चेहऱ्याची उंची, नाकाची लांबी व रुंदी, इत्यादी. मोजमापे घेण्यासाठी सरावाचे फार महत्व आहे. तसेच प्रत्येक मोजमापांचे विशिष्ट तंत्रही अवगत करावे लागते. आकृति क्रमांक २ : ६, २ : ७, २ : ८ वरुन मोजमापांसाठी वापरावयाच्या काही बिंदूंचा बोध होईल.

नुसत्या एकट्या दुकट्या मोजमापाचा उपयोग करण्याऐवजी जर त्यावर आधारित निर्देशांकांचा उपयोग केला तर त्या त्या अवयवाचा आकार व प्रकार चटकन लक्षात येतो. असे काही निर्देशांक "वंशाचा अभ्यास" या प्रकरणामध्ये दिलेले आहेत. त्यावरुन कल्पना येईल असे अनेक निर्देशांक संख्याशास्त्राच्या व गणितीशास्त्राच्या सोप्या पद्धतींच्या मदतीने काढता येतात.

देहविज्ञानाच्या अभ्यासास आनुवंशिकता, वातावरणाचा परिणाम शिवाय देहाचे निरनिराळे अवयव, सर्वसाधारण अशा अवयवांची अवस्था, अशक्त वा दुर्बल व्यक्तींमध्ये आढळणारे वैगुण्य, जन्मजात आलेले वैगुण्य इत्यादी अनेक गोष्टींची माहिती पूरक ठरते. मोजमापांच्या निरीक्षणाच्या वा निर्देशांकाच्या परीक्षणाच्या दृष्टीने अशी माहिती उपयुक्त ठरते.

### ६) अस्थिविज्ञान

संपूर्ण शरीरसांगाड्याचा अभ्यास हा अस्थिविज्ञानाचा विषय होतो शरिरीयविज्ञानात ( Anotomy ) व भौतिकी मानवशास्त्रामध्ये याचा विशेष अभ्यास केला जातो. फरक इतकाच की भौतिकी मानवशास्त्रामध्ये याचा स्थूल विचार व अभ्यास असतो. यामध्ये सांगाड्याची अतिखोलात परीक्षा फारशी अपेक्षित नसते. मानवाची हाडे ओळखणे, तसेच प्रत्येक हाडाची शरीरातील स्थिती, त्या हाडांचा कार्यात्मक संबंध इतपतच अपेक्षा येथे असते. यापेक्षा अधिक खोलात शिरुन प्रत्येक लहानसहान हाडासंबंधी, वैद्यकीय शास्त्र दृष्ट्या उपयुक्त अशी माहिती शारीरिय विज्ञानात येते. भौतिकी मानवशास्त्रज्ञासही अशी माहिती जरुरीची असते; परतु ती अपरिहार्यच असते असे मात्र नाही. प्राचीन मानवाच्या अभ्यासास पोषक इतपत जरी माहिती असली तरी पुरे! परंतु अलीकडे यामध्ये बदल झालेला आढळतो. मानवी हाडांची जास्तीत जास्त सखोल माहिती व प्रत्येक हाडाचा कार्यात्मक संबंध असे दुहेरी तत्त्व अमलात आणलेले आढळते. याठिकाणी मानवी सांगाड्याची स्थूलपणे ओळख करुन घेऊ.



लंबवर्तुळाकार



अंडाकृति



उलटी अंडाकृति



गोलाकार



समांतरभुज चौकोन



चौकोनी



पतंगाकृति



उलटी पतंगाकृति



?

पंचकोनी

आकृति क्रमांक २:५ चेहेऱ्याची समोरून दिसणारी निरनिराळी दृश्ये

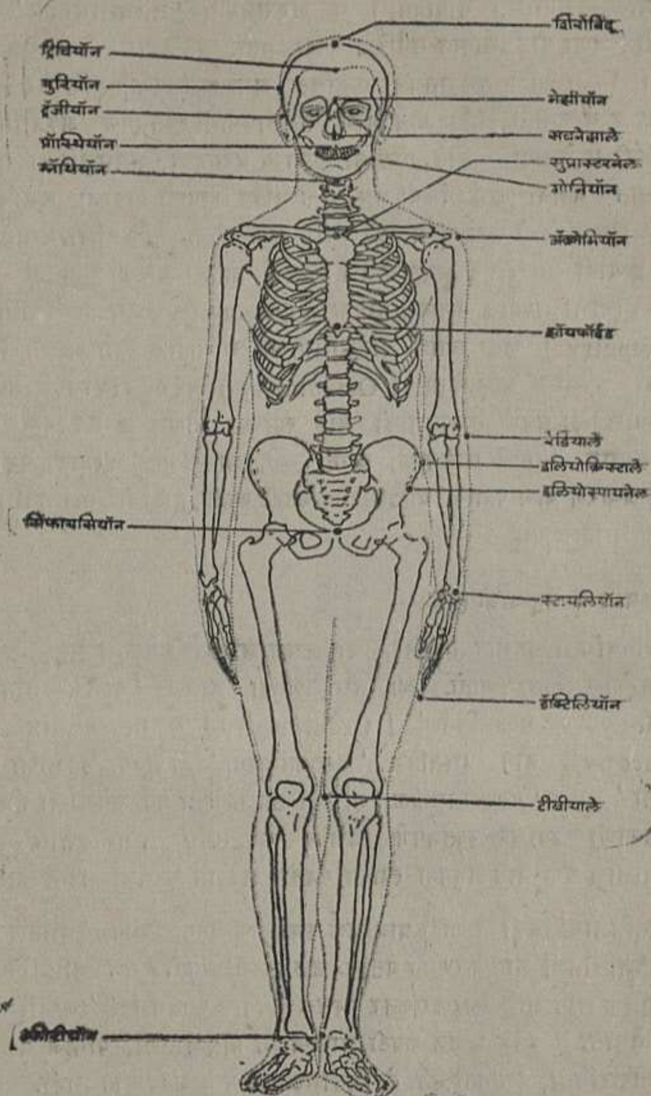
अस्थिविज्ञानाच्या सोयीप्रमाण व जरुरीप्रमाणे 'अस्थिसामुद्रिक' व 'अस्थिमिती' अशा दोन भागात समावेश केला जातो. तसेच शरीराच्या प्रत्येक हाडासंबंधी किंवा काही समुहासंबंधी एकत्रित असा स्वतंत्रपणेही विचार केल जातो. अक्षीय व उपांगी असेही दोन भाग संकेताप्रमाणे स्वतंत्रपणे अभ्यासिले जातात. कवटी व चेहऱ्याची हाडे, पाठीचा कणा व बरगडया, अंसमेखलेची हाड (यामध्ये हात, गळयाचे हाड किंवा जत्रु, स्कंधास्थि इत्यादी हाडांचा समावेश होतो), श्रोणिमेखलेची हाडे (यामध्ये पाय व कवटीची हाडे यांचा समावेश होतो.) इत्यादी महत्वाचे सांगाडयाचे भाग होत. यापैकी कवटी व चेहऱ्याच्या हाडांचा अभ्यास मस्तकसामुद्रिक ( Osteometry ) व मस्तकमिती ( Craniometry ) अशा स्वतंत्र मानवमितीच्या शाखांद्वारे केला जातो. तर तर सर्वांचा अभ्यास अस्थिमिती ( Osteometry ), वगैरे शाखांमध्ये केला जातो. बऱ्याचवेळा संपूर्ण सांगाडयाची हाडे त्यांच्या आकार व प्रकारानुसार विभागली जातात. यामध्ये लांब हाडे, चपटी हाडे, आखूड हाडे, इत्यादी प्रकार पडतात. (प्रकरण पांच पहा) याठिकाणी काही काही हाडांची प्रातिनिधिक म्हणून स्थूल माहिती पाहू.

**कवटी व चेहऱ्याची हाडे –**

मानवमितीच्या तीन निरनिराळया उपशाखांमध्ये कवटी व चेहऱ्याच्या हाडांचा अभ्यास केला जातो. त्या तीन शाखा म्हणजे 'मस्तकविज्ञान' ( Craniology ) 'मस्तकमिती' ( Craniometry ) व मस्तक सामुद्रिक ( Cranioscopy ) होत. वास्तविक 'मस्तकविज्ञान' ही मुख्य उपशाखा व 'मस्तकमिती' आणि 'मस्तकसामुद्रिक' या त्या उपशाखेच्या उप-उपशाखा होत. परंतु याठिकाणी त्यांचा स्वतंत्रपणे विचार करु. तसेच मस्तकविज्ञान हा अस्थिविज्ञानाचाच एक भाग असूनही त्याचा स्वतंत्र अभ्यास करणेचा संकेत आहे.

देहविज्ञानासंबंधी जे काही प्राथमिक स्वरुपाचे नियम आपण पाहिले ते सर्व मस्तकविज्ञानासही लागू करण्यात येतात. उलट मस्तकमितीचे तंत्र देहमितीच्या तंत्रापेक्षा अधिक सोपे आहे. कारण एकतर मस्तकमापनाचे 'संदर्भ बिंदू' व्यवस्थित नोंद करता येतात. व दुसरे म्हणजे कवटी आपल्याला पाहिजे तशी, पाहिजे तेव्हा वाटेल तशी फिरविता, हलविता येते. देहमितीमध्ये मात्र हे शक्य होत नाही.

कवटी व चेहरा अनेक हाडांचा मिळून तयार होतो. प्रत्येक दोन हाडांना शिवणीने एकत्रिक जोडले जाते. अशा खूपच शिवणी ( Sutures ) आढळत




आकृति क्रमांक २:६ देहमितिसाठी वापरण्यात येणाऱ्या संपूर्ण शरीरावरील काही बिंदूंचा निर्देश

असल्या तरी त्यातील महत्त्वाच्या म्हणजे मध्य शिवण ( Sagittal Suture ), किरिटाची शिवण ( Coronaie Suture ), शिखा शिवण ( Lambdoidal Suture ), जतुक-ललाटास्थीय शिवण ( Spheno-frontal suture ), जतुक-भित्तीय शिवण ( Spheno-parietal suture ), जतुक-शंखास्थीय शिवण ( Spheno-temporal suture ), व शल्क शिवण ( Squamous suture ) इत्यादी होत. निरनिराळ्या शिवणी बंद होण्याच्या क्रमानुसार मृताच्या वयाचा अंदाज बऱ्याच प्रमाणात करता येतो. "परंतु कोणती शिवण आधी व कोणती नंतर बंद होते याचा क्रम एकच, ठराविक आढळत नाही." असे वक्तव्य ल. डूब्ल ( Le Double ) याने १९०३ मध्ये केले. याचा अर्थ वयाचा स्थूल अंदाज असा मानण्यात येतो.

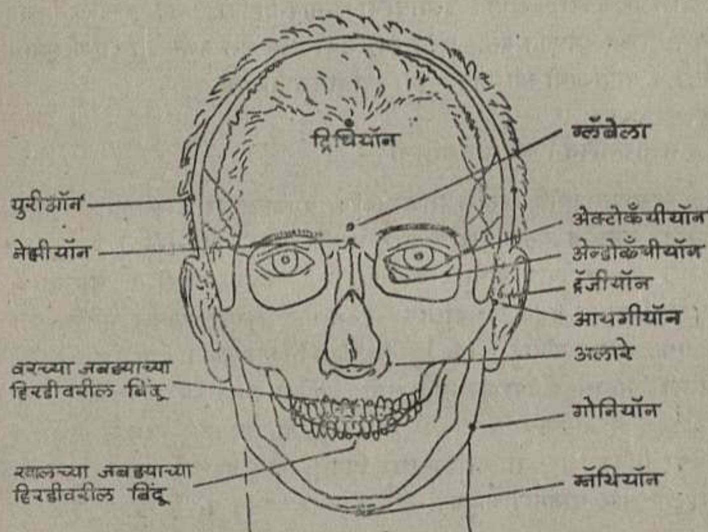
कवटी व चेहऱ्याच्या प्रमुख हाडांमध्ये ललाटास्थि, जतुकास्थि, शंखास्थि, शल्कास्थि, पश्चकपालास्थि, नासास्थि, गंडास्थि किंवा गालाचीं हाडे, तालूचा घूमट, खालचा जबडा, व दात इत्यादींचा समावेश होतो. सर्व हाडांचे वर्णन मस्तकविज्ञानाच्या भागात येते. परंतु त्या सर्वांचे सखोल वर्णन हा एक स्वतंत्र भाग ठरतो व याठिकाणी त्यामुळेच एवढी प्राथमिक माहिती पुरे.

### मस्तकमापन किंवा मस्तकमिती –

देहमापनाप्रमाणे कित्येक मोजमापांचा व त्याआधारे काढलेल्या निर्देशांकांचा यांत समावेश होतो. उदा. आर् मार्टीन ( R Martin ) याने ८१३ मोजमापांची यादी तयार केली, त्यापैकी २८२ केवळ कवटी व चेहऱ्याच्या भागावरील मोजमापे असून त्या आधारे १०८ निर्देशांकांचा निर्देश केलेला आहे तर एम. एफ्. आश्ले मॉंटेग्यु ( M. F. Ashley Montagu ) याने एकूण ७८ मोजमापांची 'महत्त्वपूर्ण' म्हणून नोंद केली. त्यापैकी केवळ कवटी व चेहऱ्याच्या भागासाठी २९ मोजमापांचा उल्लेख केलेला आढळतो. तर त्या आधारे एकूण ९ निर्देशांकांचा निर्देश आढळतो. संशोधनाचा विषय, त्याचे महत्त्व, त्याचा उपयोग त्यादी गोष्टीनुसार मोजमापाचा क्रमांकही बदलतो येवढेच या ठिकाणी ध्यानात ठेवावे.

केवळ निरीक्षणात्मक पद्धतीचा वापर करुन कवटी कवटीतील भेद तंतोतंत समजून येत नाही. तर त्यासाठी त्यांचे चित्रीकरण करावे लागते. सर्व ठिकाणी एकाच पद्धतीने चित्रीकरण करण्याच्यादृष्टीने काही नियमही आहेत. अशापैकी एक नियम म्हणजे "संदर्भ सुस्थापनेची पातळी" ( Plane of

orientatian ) निश्चित करणे! अशा पातळी निश्चितीसाठी अत्यावश्यक गोष्ट म्हणजे कवटींची दृष्टी जमिनीशी समांतर करणे ही होय. जवळजवळ सर्वंच ठिकाणी "फ्रँकफूर्ट समांतर पातळी" ( Frankfurt Horizontal plane ) वापरली जाते. ही पातळी साधण्यासाठी एकूण तीन ( किंवा त्यापेक्षा जास्तही ) स्थिर बिंदूचा उपयोग केला जातो. यासाठी कानाच्या हाडाच्या बाहेरील बाजूस परंतु छताच्या उंचात उच बिंदूची त्याला पोरियॉन बिंदू ( Porion ) म्हणतात आणि डोक्याच्या खालच्या कडेच्या नीचतम बिंदूची– त्याला ऑरबिटाले ( Orbitale ) बिंदू म्हणतात– योजना केलेली असते. दोन्ही कानाच्या छताचे–कडील दोन बिंदू व ( शक्यतो ) डाव्या डोळ्याच्या खालच्या कडेवरील ऑरबिटाले बिंदू, असे एकूण तीन बिंदू एकाच समांतर पातळीत ठेवल्यास ' फ्रँकफूर्ट समांतर पातळी ' साधली जाते. ( आकृति क्र. २ : ९ पहा ) परंतु सर्वच कवटचामध्ये हेच तीन बिंदू साधणे शक्य होत नाही. यासाठी इतर काही बिंदूंचा उपयोग

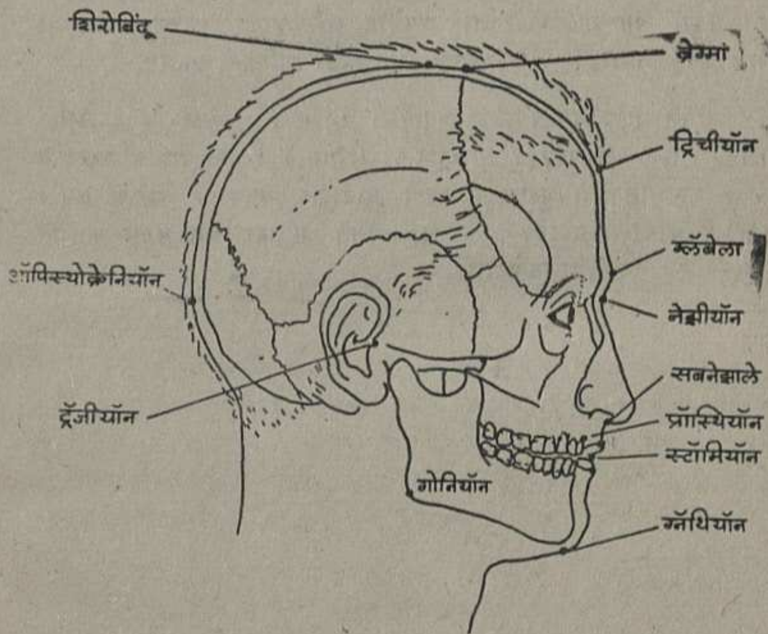



आकृति क्रमांक २:७ देहमितीसाठी उपयुक्त असे चेहेऱ्याच्या भागावरील काही बिंदू

करुन इतर पातळयाही साधल्या जातात. एकदा अशी पातळी स्थिर केल्यानंतर प्रमाणित बिंदूचा उपयोग करुन अनेक मोजमापे घेतली जातात. अशा काही बिंदूंची कल्पना आकृति क्रमांक २:१० व २:११ वरुन येईल. काही मोजमापांची कल्पना 'वंशांचा अभ्यास' या प्रकरणावरुन येईल. कवटीच्या काही मोजमापांच्या आधारे कवटीच्या आकाराविषयी माहिती मिळते. (आकृति क्रमांक २:१२ पहा.)

**सांगाड्याची इतर हाडे –**

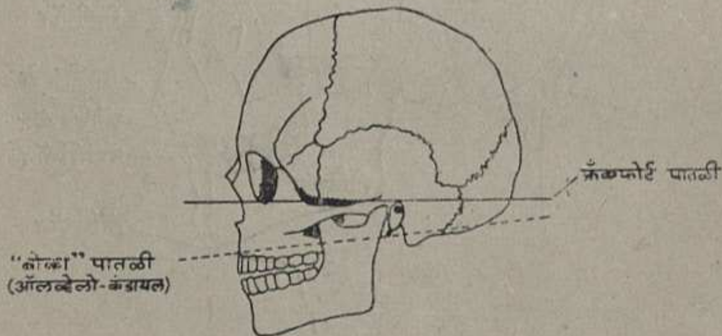
**पाठीचा कणा** – हा एकूण ३३ ते ३४ मणक्याचा बनलेला असतो. त्यापैकी ७ ग्रैव, १२ उरोभागाचे, ५ कटिभागाचे व उरलेले ९ ते १० एकत्रित संघटित मणक्यांनी त्रिकास्थि व माकडहाडाचा भाग बनलेला असतो. तसेच




आकृति क्रमांक २:८ देहमितीसाठी चेहेऱ्याच्या बाजूवरील कांही बिंदू

अग्रपश्च अशा चार वक्रकारांनी कण्याने लांबी व्यापलेली असते ते वक्राकार असे– १) उरोभाग व्यापणारा वक्राकार भाग २) त्रिकास्थिचा भाग व्यापणारा वक्रभाग ३) ग्रैव भागाचा वक्राकार आणि ४) कटिभाग व्यापणारा वक्राकार! यापैकी पहिल्या दोन भागांचा समावेश मुख्य वक्राकारांमध्ये केला जात असून हे दोन्ही भाग अग्रभागाकडे आंतस्वलित असतात. दुसऱ्या दोन भागांचा समावेश दुय्यम वक्राकारांमध्ये केला जातो. व ते दोन्ही अग्रभागाकडे बहिर्वलित असतात. अग्रपश्च वक्राकाराप्रमाणे भित्तीय अगर बाजूकडे झुकणारा असा वक्राकार पाठीचा कणा सुमारे ९३ टक्के लोकात आढळतो. अशा वक्राकारांचे स्थूल वर्गीकरण असे– १) उरोभागास व्यापणारा व उजव्या बाजूस बहिर्वलित असा यकृतीस वक्राकार भाग ( hepatic Curve ); २) ग्रैव वक्राकार भाग- डाव्या बाजूस बहिर्वलित आणि ३) कटिकडील डाव्या बाजूस असणारा वक्राकार भाग भित्तीय वक्राकारामागील कारणे मात्र निश्चितपणे सांगता येत नाहीत. स्नायूबंधनाचा तणाव अगर उजव्या अंगाचा कमी – जास्त उपयोग अशाप्रकारची कारणे उजव्या वा डाव्या बाजूकडील बहिर्वलित वक्राकारासबंधी बहुधा सांगितली जातात.

पाठीच्या कण्याच्या सर्व मणक्यांपैकी 'शिरोधर कशेरुका' ( Atlas vertebra ) व 'अक्ष अशेरुका' ( axis vertebra ) हे दोन अत्यंत महत्वाचे असतात. मानवमितीची पुढील मोजमापे याबाबत महत्त्वाची आहेत. प्रमुख मोजमापे सरकत्या व्यासमापकाने घेतली जातात. मोजमापांच्या कक्षा आकृति क्रमांक २ : १३ वरुन समजून येतील.




आकृति क्रमांक २:९ मस्तक मापनासाठी वापरावयाच्या स्थिर पातळ्या

एकूण अनुप्रस्थव्यास ( Total transverse diameter ) (१ अ) एकूण अग्रपश्च व्यास ( Total Antero-posterio diameters ) (१ ब) मणक्याच्या गवाक्षाचा अधिकतम अनुप्रस्थ व्यास (२ अ) ( Maximum transverse diameter of vertebral foramen ) आणि मणक्याच्या गवाक्षाचा अग्रपश्च व्यास (अधिकतम) (२ ब) ( Maximum antero-posterio diameter of vertebral foramen )

या मोजमापाच्या आधारे महत्त्वाचे तीन निर्देशांक पुढीलप्रमाणे काढता येतात.

$$\text{धडाचा निर्देशांक} = \frac{(\text{१ ब}) \times \text{१००}}{(\text{१ अ})}$$

$$\text{मणक्याच्या गवाक्षाचा निर्देशांक} = \frac{(\text{२ ब}) \times \text{१००}}{(\text{२ अ})}$$

$$\text{बाऊडॉईनचा लैंगिक निर्देशांक} = \frac{\text{अ}) - (\text{२अ})\ ) \times \text{१००}}{(\text{१ अ})}$$

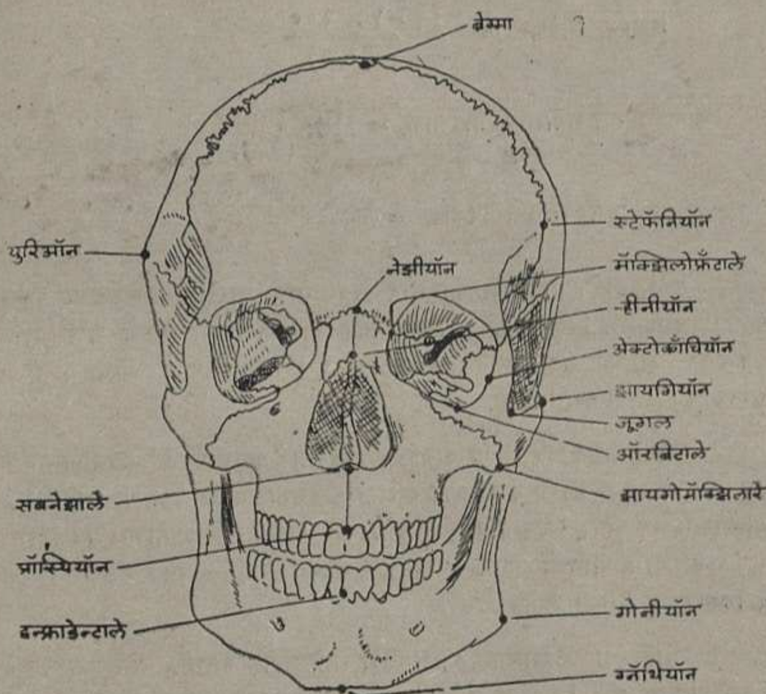
बाऊडॉईनच्या निर्देशांकानुसार पुरुषांमध्ये शिरोधर कशेरुकाची रुंदी अधिक असल्याचे दिसून येते. धडाचा निर्देशांक व शरीराची एकूण उंची यांचा एकमेकांशी घनिष्ट संबंध असतो. उदा. जपानी, पिग्मी, बुशमान इत्यादी वंशाच्या धडाचा निर्देशांक कमी असतो.

अक्ष कशेरुकाचे खास वैशिष्टय म्हणजे 'दंताभ प्रवर्ध' ( odentoid Process ) होय. शिरोधर कशेरुका व अक्ष कशेरुका यांच्या धडाच्या जोडणीमुळे हा भाग तयार होतो. 'दंताभ प्रवर्ध' हा उत्क्रान्तीदर्शक गर्भविज्ञानाच्या संदर्भातील महत्वाचा भाग मानला जातो. शिरोधर कशेरुका प्रमाणेच अनेक मोजमापे अक्ष कशेरुकावरही घेतली जातात.

पाठीच्या कण्याच्या इतर मणक्यांचीही वरील प्रमाणेच अनेक मोजमापे घेतली जातात. वंश, लिंग, वय वगैरे त्याबाबतीत तुलना केल्यास या मोजमापामध्ये भिन्नता दिसून येते. तसेच पाठीचा कणा संचलनक्रियेमध्ये व उन्नतअवस्थेसाठी महत्त्वाचे कार्य बजावतो. प्रकरण क्रमांक ५ मध्ये उन्नत अवस्थेचा मानवी सांगाड्यावरील परिणामाबाबतच्या विवेचनात याचा अधिक उल्लेख मिळेल.

## कटि आणि श्रोणीची हाडे –

संपूर्ण कटि उजव्या व डाव्या अशा दोन दोन अंगांनी बनलेली असते. या दोन अंगांना त्रिकास्थीने पाठीमागील बाजूस जोडलेले असून पुढील बाजूस जघनास्थीने ती एकत्र येतात आणि अशा तऱ्हेने कटि – पोकळी निर्माण होते. उजवे व डावे अशी दोन्ही अंगे तंतोतंत सारखी असून प्रत्येक अंग श्रोणिफलक, आसनास्थी व जघनास्थी अशा तीन प्रमुख भागांनी युक्त असे असते. प्रसूतीशी निगडीत असल्याने शिवाय उन्नत अवस्था, द्वीपदी संचलन, लिंग व वयाची निश्चिती, उत्क्रान्तीबद्दल इत्यादीही अनेक कार्यात्मक गोष्टीशी निगडीत असल्याने, कटिच्या हाडाचा अभ्यास सर्वांगिण व सखोल केला जातो. या ग्रंथामध्ये याचा उल्लेख




आकृति क्रमांक २:१० कवटीचे समोरील चेहेऱ्याकडील दृश्य व चेहेऱ्याच्या भागावरील निरनिराळे स्थिर बिंदू

अनेक ठिकाणी आलेला दिसून येईल. काही महत्वाच्या मोजमापांची कल्पना आकृती क्रमांक २:१४ वरुन येईल.

**स्कंधास्थी किंवा खांद्याचे हाड –**

त्रिकोणाकृति आकाराची, पाठीच्या कण्याच्या दोन बाजूस जी हाडे आढळतात त्यास स्कंधास्थी असे म्हणतात. उत्क्रान्तीनुसार या हाडाच्या लांबी, रुंदी व जाडीतही फरक पडत गेलेले दिसून येतात. मानवास यांचा उपयोग दोन्ही खांद्याना आधार देण्यासाठी व हाताच्या सुलभ हालचाली करण्याकडे होतो. व्यक्तिपरत्वे तसेच वंशपरत्वेही याच्या रचनेत फरक आढळून येतात. या बदलत्या रचनेमुळे हर्डलिका ( Hardlicka ), ग्रेव्हज् ( Graves ), वॅलॉ ( Vallois ) इत्यादी शास्त्रज्ञांनी त्याचे निरनिराळे वर्गीकरणही केलेले आढळते. यापैकी वॅलॉने सांगितलेले प्रमुख आठ प्रकार ग्राह्य धरले जातात. हे आठ प्रकार काहीसे प्राचीन मानवाचे व काहीसे आधुनिक मानवाचे निदर्शक आहेत. ते प्रकार असे – निएंडरथाल, युरोपियन, आफ्रिकन निग्रो, निग्रिटो, मेलॅनेशियन, जपानीज, फुजीयन व निग्रिलो. स्कंधास्थीचा अभ्यास अग्र व पृष्ठ अशा दोन्ही बाजूकडून केला जातो. पृष्ठ अगर मागील बाजूस ' विशालांगी प्रवर्ध ' ( acromion process ) व ' काकीय प्रवर्ध ' ( croacoid process ) असून सर्व धडास व्यापणारा कणा ( Spine ) असतो. या कण्यामुळे वरचा व खालचा असे दोन भाग अशियप्रतलाच्या दिशेने केले जातात. आकृति क्र. २:१५ वरुन काही महत्त्वाच्या मोजमापांची कल्पना येईल.

**लांब हाडे –**

सर्व लांब हाडांवर घेण्यात येणाऱ्या मोजमापांमध्ये सर्वसाधारणपणे पुढील तीन मोजमापे व त्यावरुन काढलेले दोन निर्देशांक महत्वाचे होत.

अ – अधिकतम लांबी – अधिकतम समीपस्थ बिंदू व अधिकतम दूरस्थ बिंदूमधील अंतर ( अस्थिमापक फळीचा उपयोग केला जातो. )

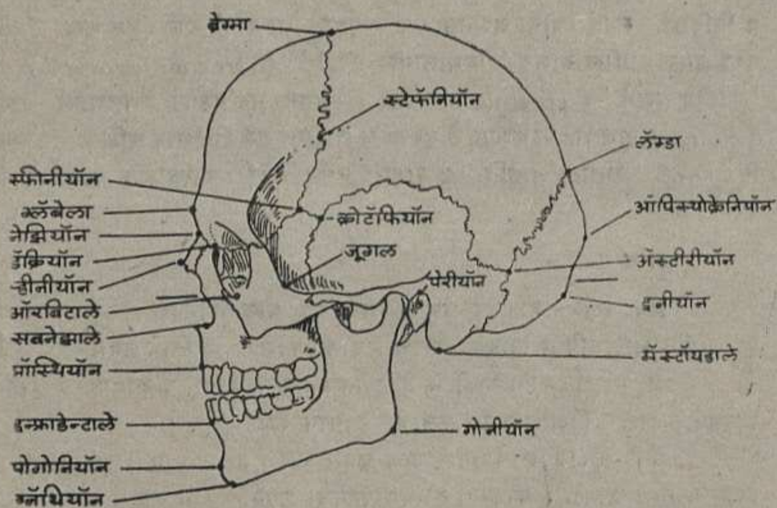
ब) – अग्रपश्च व्यास – मध्य प्रवर्धाच्या ( diaphysis ) मध्यभागीचा व्यास मोजला जातो. ( सरकत्या व्यासमापकाचा उपयोग केला जातो. )

क – अनुप्रस्थ किंवा आडवा व्यास – मध्य प्रवर्धाच्या मध्यभागी व अग्रपश्च व्यासाशी काटकोनात मोजला जातो· ( सरकत्या व्यासमापकाचा उपयोग केला जातो. )

$$\text{निर्देशांक } (१) = \frac{\text{ब}}{\text{क}} \times १०० \text{ ; निर्देशांक } (२) = \frac{(\text{ब}-\text{क})}{\text{अ}} \times १००$$

दोन्ही निर्देशांकावरुन हाडाचा ओबडधोबडपणा समजून येतो. तसेच व्यक्तिगत, वांशिक, व लैंगिक भेदही समजून येतात. सामान्यपणे हे निर्देशांक स्त्रीच्या हाडांच्या निर्देशांकापेक्षा पुरुषाच्या हाडांमध्ये ' अधिक ' आढळतात.

मानवी शरीरातील महत्वाची लांब हाडे म्हणजे भुजास्थी, उर्वस्थी, अंतर्जंघास्थि, अरास्थी, अंतरास्थी, जत्रु वगैरे होत. सर्व लांब हाडांची रचना एकसारखीच असते. म्हणजे दोनटोकाला दोन प्रवर्ध - ' अग्र ' वा ' मस्तिष्कप्रवर्ध ' आणि " पुच्छप्रवर्ध " – आणि या दोन टोकांना जोडणारा एक उभा दंड! दंडाचा आडवा छेद तपासल्यास प्रत्येक लांब हाडाचे निरनिराळे प्रकार आढळून येतात. ( आकृति क्रमांक २ : १६ पहा ) तसेच टोकाला असणाऱ्या प्रवर्धांचेही अनेक विभाग आढळून येतात. उदा. मध्य प्रवर्ध, दूरस्थ प्रवर्ध, समीपस्थ प्रवर्ध वगैरे वगैरे. लांब हाडांच्या लांबीवरुन एकंदर शरीराची उंचीही अनुमानाने काढता येते. जवळ जवळ प्रत्येक लांब हाडाचे काहीना काही वैशिष्टय आढळते. उदा. उर्वस्थीच्या पाठीमागील बाजून ' लीनिया अस्पेरा ' नावाचा कंगोरा स्पष्टपणे मानवात दिसतो.




आकृति क्रमांक २:११ कवटीचे एका बाजूने दिसणारे दृश्य व बाजूने दिसणारे निरनिराळे स्थिर बिंदू

जत्रुचा इंग्रजी 'एस्' अक्षरासारखा विशिष्ट आकार असतो आणि भुजास्थीच्या पश्च टोकापाशी असलेल्या किरिटीकर्पुराग्र पड्यास छिद्र आढळते, इत्यादी वैशिष्टये सांगता येतील.

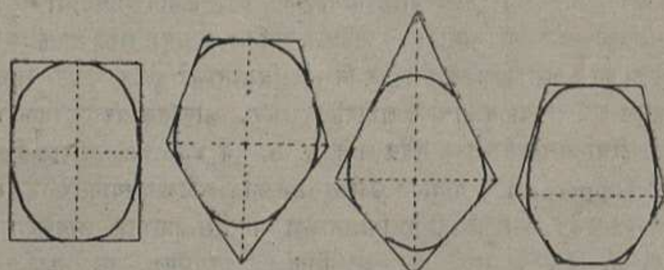
७) जीवप्रकार विचार –

'व्यक्तीगत मानवाचे शास्त्र म्हणजे जीवप्रकार विचार विज्ञान होय. असे इ. स. १९५० मध्ये निकोल पेंडे ( Nicola Pende ) याने नवीन शास्त्राच्या संदर्भात म्हटलेले आहे. हे शास्त्र म्हणजेच एकाच व्यक्तिचा सर्वांगीण अभ्यास असून यामध्यें त्यांची मनोदैहिक एकात्मता, त्याची सर्वथैव स्वतंत्र अशी आकृतिक संरचना, शरीरक्रियात्मक आणि मानसिक भेददर्शी भाग या सर्वांचा समावेश होतो. भौतिकी मानवशास्त्रामध्येही मानवाचा व्यक्ति व समूह अशा पातळीवर अभ्यास केला जात असल्याने जीव प्रकार विचार विज्ञानाकडे दुर्लक्ष करुन चालत नाही. तसेच शरीराच्या वाढीचा व शरीरक्रियात्मक, आकृतिक संरचनात्मक, मनोदैहिक गोष्टींचा अनन्यसाधारण संबंध आहे इ. स. पूर्व ४०० च्या सुमारास हिप्पोक्रेटीस्चे ( Hippcrates ) याबाबत उल्लेखनीय कार्य आढळते. त्यानंतर इ. स. १९५० पर्यंन्त अनेक शास्त्रज्ञांनी या विज्ञानाच्या प्रगतीस हातभार लावलेला दिसून येतो इ. स. १९२३ मध्ये फ्रेंच आकृतिक संरचनात्मक, संस्थेमध्ये ( French morphological school ) काम करणाऱ्या एल. मॅकऑलिफे ( L. Mac Auliffe ) याने एकूण चार प्रकारांचा पुरस्कार केला. ते चार प्रकार म्हणजे १) स्नायुबंध प्रकार ( Muscular type ) २) श्वसन प्रकार ( Respiratory tppe ) ३) पचनात्मक प्रकार ( Digestive type ) व ४) मस्तिष्क प्रकार ( Cerebral type ) वरील प्रकार म्हणजे शरीरक्रियात्मक संस्थाशी निगडीत गोष्टींच्या कार्याची सखोल माहिती व त्यानुसार शरीरप्रकार होय असे त्यांच्या नांवावरुनच लक्षात येईल. फ्रेंचाप्रमाणेच इटालियन शास्त्रज्ञांनीही जीव प्रकार वर्णिलेले आहेत. या शास्त्राच्या वाढीसाठी विशेषकरुन मनोदैहिक शाखमध्ये अधिकाधिक संशोधन कार्य झालेले दिसते. यामध्ये क्रेटस्श्मेर ( Kretschmer ; ) पेंडे ( Pende ); शेल्डन ( Sheldon ) इत्यादींनी मोलाची भर घातलेली आहे. भौतिकी मानवशास्त्रामध्ये जीव प्रकारांचा संदर्भ मोठ्या प्रमाणावर विचारात घेतला जात असला तरी इतर पोटशाखांच्या मानाने या शाखेमध्ये बरेच कमी संशोधन आढळते. मात्र त्यांच्याशी निगडीत अशा मानवनिरीक्षणात्मक व मानवमितीचा उपयोग करुन अनेक अनुमाने त्यांनी काढलेली आहेत. फक्त

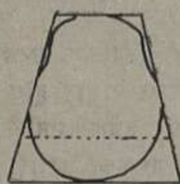
जीवप्रकार विचार अशा मथळ्याखाली त्यांचा उल्लेख न करता 'मानवमिती व मानवनिरीक्षणात्मक' अगर अशाच काहीशा मथळ्याखाली त्यांचा उल्लेख केला जातो. प्रस्तुत ग्रंथामध्येही याचा स्वतंत्र विचार मांडलेला नाही.

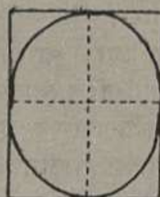
### ८) आदि / प्राचीन मानवाचा अभ्यास –

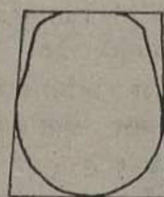
भौतिकी मानवशास्त्रामधील सर्व वेळखाऊ व किचकट तांत्रिक भाग म्हणजे आदि किंवा प्राचीन मानवाचा अभ्यास होय. आजचा मानव जसा आहे, तसा होण्यास कोणकोणत्या उत्क्रान्ती टप्प्यामधून त्याला जावे लागले हा या अभ्यासाचा गाभा आहे, प्राचीन मानवाच्या अभ्यासासाठी पुरातत्त्व वैज्ञानिक,



लंबवर्तुळाकार पंचकोनी पतंगासारखा अंडाकृति







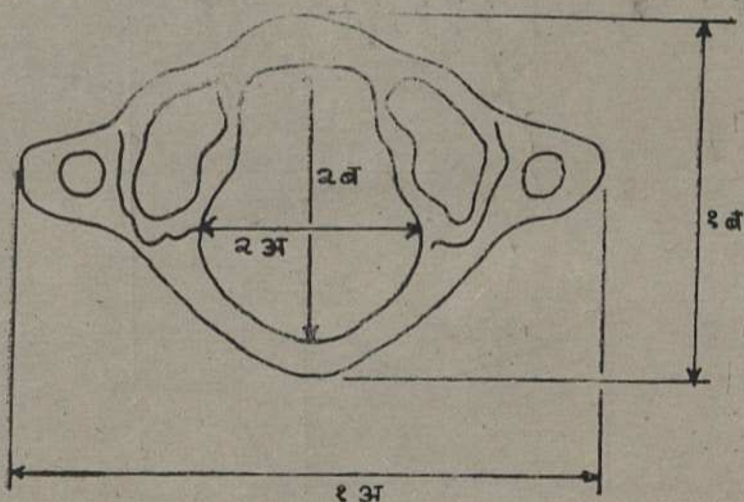
स्फीनॉइड वर्तुळाकार ब्रायसाईड

(आकृति क्रमांक २:१२ कवटीचे वरून पाहिले असता दिसणारे निरनिराळे आकार

शारिरीय वैज्ञानिक, पुराजीव वैज्ञानिक व भौतिकी मानवशास्त्रज्ञ इत्यादींच्या एकत्रित प्रयत्नांची जरुरी असते· याशिवाय प्राचीन मानवाचा काल ठरविल्यास भूगर्भशास्त्रज्ञाची मदतही उपयुक्त ठरते. एकदा जमिनीत गाडून राहिलेल्या हाडांचा शोध लागल्यानंतर त्यांचे जतन करण्यासाठी जी निरनिराळी रसायने लागतात त्यासाठी रसायन शास्त्रज्ञांचीही गरज असते. थोडक्यात असा अभ्यास एकट्या दुकट्याचा नसून त्यासाठी सांघिक प्रयत्नांची जरुरी असते. तसेच हे काम बरेच खर्चिकही असते. असो, या विषयाचा खूपच अभ्यास इतरत्र असल्याने येथे पसारा वाढवित नाही.

९) वंश विज्ञान –

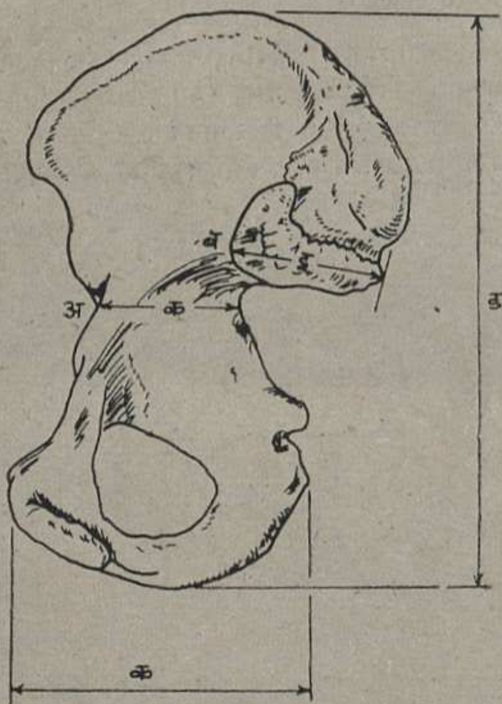
मानवा-मानवातील शारिरीक भेदाभेदाचा अभ्यास वंशविज्ञानात अपेक्षित आहे प्राचीन मानवाच्या निरनिराळ्या वंशांचा अभ्यास व आधुनिक मानवाच्या वंशांचा अभ्यास यावरुन असे दिसते की आधुनिक मानव हा संकरित प्रकारांचाच एक भाग आहे. दळणवळणाची वाढती साधने व त्यामुळे होणारे स्थलांतर, औद्योगीकरण,




आकृति क्रमांक २:१३ शिरोधर कशेरुकाच्या आडवा छेद

वैद्यकीय शास्त्रातील वाढती प्रगती या सर्वांचा परिणाम म्हणजे विखरलेले मानव एकमेकाजवळ येऊ लागले असून संघटितपणे आपले प्रश्न हाताळीत आहेत. मानव सर्व ठिकाणी एकच असून, त्यामध्ये भेदाभेद असणे इष्ट नाही, ही विचारसरणी यामुळेच पुढे येऊ लागली. या विचारसरणीमुळे व संतत संपर्कामुळे संकरित प्रकार वाढण्यास सुरुवात झाली.

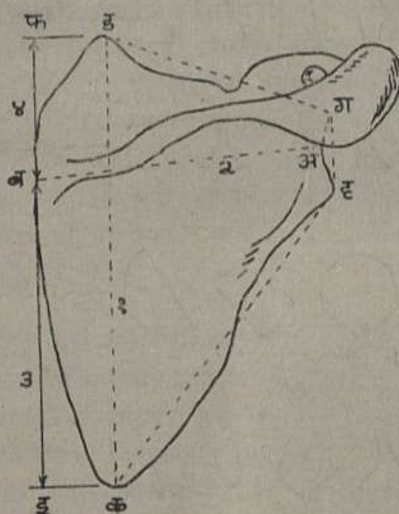
वंशाची संकल्पना नैसर्गिक नसून मानवानेच आपल्या सोयीसाठी वांशिक मतभेद निर्माण केलेले आहेत. भौतिकी मानवशास्त्राच्या प्रगतीच्या एका टप्प्यामध्ये शारिरीक लक्षणांमुळे आकृतिक संरचना कशी बदलते व त्यामुळे निरनिराळे स्वतंत्र शरीर प्रकृतीचे गट कसे तयार होतात यावर भर देणारा एक महत्वाचा




आकृति क्रमांक २:१४ कटीच्या हाडावरील मोजमापांचा निर्देश

टप्पा होता. अगदी अलीकडील काळापर्यंत म्हणजे विसाव्या शतकाच्या मध्या-पर्यंतही वांशिक भेदाभेदांचा अभ्यास विस्तृत प्रमाणात केला जात होता. आनुवंशिकी शास्त्राच्या प्रगतीमुळे वंश संकल्पनेचा फोलपणा दृष्टोत्पत्तीस येऊ लागल्याने हळूहळू वंश वर्गीकरणाचे प्रयत्न संपुष्टात येऊ लागले. पाश्चात्य राष्ट्रातील हे लोण हळूहळू पौर्वात्य राष्ट्रातही पसरू लागले आहे.

अनेक वांशिक वर्गीकरणे तयार करण्यात आली, परंतु कोणतेही एक वर्गीकरण 'बरोबर' या संज्ञेत बसणे कठीण आहे. याला कारण म्हणजे वर उल्लेखिल्याप्रमाणे संकरित प्रकारांचा वाढता प्रसार होय. अशा वर्गीकरणासाठी मानवमितीचा मोठ्या प्रमाणावर उपयोग करण्यात येत होता आणिमानवमिती हे भौतिकी मानवशास्त्राचे खास तंत्र असल्याने अनेक भौतिकी मानवशास्त्रज्ञ यात एकेकाळी मग्न झाले होते. सध्याच्या काळात मात्र वंश संकल्पना, वंश वर्गीकरण वगैरे गोष्टी इतिहास जमा झाल्यासारख्या असून सध्या आनुवंशिकी शास्त्रातील

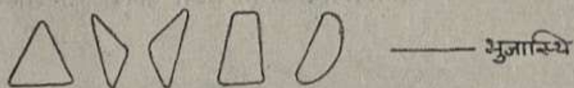


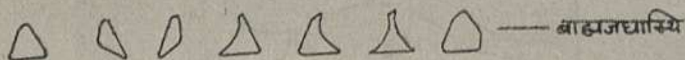

आकृति क्रमांक २:१५ स्कंधास्थीवरील कांही मोजमापांचा निर्देश

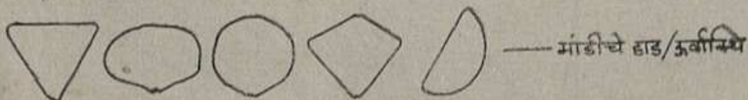
संशोधनाकडे अधिकाधिक लक्ष पुरविण्यात येते. यामध्ये भौतिकी मानवशास्त्राची अभ्यास पद्धती अशी की साध्या सुटसुटीत समाजाचा अभ्यास करुन त्याचे निष्कर्ष गुंतागुंतीचे वा कांहीशा संकरित, शहरी समाजाशी पडताळून पाहून, अनुवंशाचे निष्कर्ष काढणे होय.

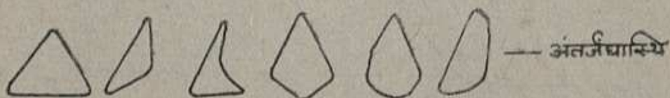
### १०) उपयोजित भौतिकी मानवशास्त्र

बऱ्याच मानवशास्त्रज्ञांची अगर इतरही सामाजिक शास्त्रज्ञांची एक उणीव जाणवते ती अशी की, " अमुक एका आमच्या पद्धतीमध्ये " ( theory ) जो प्रश्न बसतो, त्याचाच फक्त विचार केला जातो. परंतु एखाद्या प्रश्नाचे स्वरुप मानवोपयोगी म्हणजेच समाजोपयोगी आहे किंवा नाही याचा विचार यानंतर येतो. परिस्थितीनुरुप अभ्यास पद्धतींचे उपयोजन बदलणे आवश्यक असते. परंतु हा विचार किती जणांकडून केला जातो? भौतिकी मानवशास्त्रही या विचार-सरणीस अपवाद नाही. ही परिस्थिती बदलली पाहिजे. अगदी अलीकडे याची संवेदना जाणवू लागली असून, अशा प्रकारच्या विचारास चालनाही मिळत आहे.




आकृति क्रमांक २:१६ लांब हाडांचे कांही विशिष्ट आकार
(अनुप्रस्थ छेद)

'सायन्स' ( Science ) नांवाच्या शास्त्रीय मासिकामध्ये जॉन प्लॅट ( John Platt-1969 ) याने यासंबंधी सखोल विचार करुन मानवी प्रश्नांच्या एकंदर आठ श्रेणी तयार केल्या आहेत. यावेळी प्रश्नांच्या विचाराचे व संशोधनाचे परिणाम कितपत व किती लोकसंख्येसाठी उपयुक्त होतील याचाही ऊहापोह केलेला आहे. यामध्ये अणुशक्तीच्या परिणामापासून ते परिस्थितीकी जीवन, लोकसंख्येचा विस्फोट व इतर शैक्षणिक दृष्टया उपयुक्त अशा प्रश्नांचा विचार केला गेला आहे.

रेने डयूबॉं ( Rene Dubos ) याने आपल्या ( Man Adapting ) या पुस्तकामध्येहीं अशा प्रकारचे विवेचन केलेले आढळते. त्याच्या मते शहरीकरणच्या क्रियेमुळे सांसर्गिक रोगांच्या ऐवजी असांसर्गिक रोगांचा जास्त प्रभाव वाढू लागला आहे. देवी, गोवर अशा सारख्या रोगांऐवजी हृदय विकार, कॅन्सर, मधुमेह इत्यादी प्रकारच्या रोगांची आवर्तता वाढत आहे. हे सर्व रोग नागरतेशी निगडीत असे असल्याने त्यासंबंधीचे मूलभूत संशोधन होणे जरुर आहे. आरोग्यविषयक प्रश्न मानव व परिस्थिती यांच्या सहसंबंधातून निर्माण होतात. वैद्यकीय शास्त्राच्या प्रगतीमुळे सांसर्गिक रोगांना योग्य प्रकारे आळा घालणे एकवेळ शक्य होते परंतु असांसर्गिक रोगांवर खात्रीशीर, यशस्वी उपयोजना सर्वच बाबतीत झालेलीं नाही. आपल्या शहरी वस्तीच्या आजूबाजूची परिस्थिती दोन दृष्टीने धोकादायक आहे. १) हवेचे प्रदूषण मोठ्या प्रमाणावर होत असते व २) या बदलत्या वातावरणाशी पूर्णपणे संवादी होण्यासाठी मानवास वेळ लागत असल्याने परिणामी आरोग्यावर परिणाम घडून असांसर्गिक रोगांचा प्रादुर्भाव होण्याची शक्यता असते.

शास्त्राच्या व्याख्येमधून पाहिल्यास भौतिकी मानवशास्त्रास दोन बाजू आहेत. एक म्हणजे अभ्यास पद्धती व तिच्या दिशा व दुसरे म्हणजे उपयोजित भाग होय. मानवी विभिन्नतेचा अभ्यास या दोन्ही अंगानी केला पाहिजे. यामध्ये वातावरणाचे परिणाम, निवासस्थानाची स्थिती, इत्यादी प्रश्न व त्यांचा मानवी जीवनावर होणारा परिणाम अशा दुहेरी अंगाचा अंतर्भाव असणे जरुर आहे.

अशा सर्व गोष्टींचा एकत्रित विचार केल्यास भौतिकी मानवशास्त्राच्या अभ्यास पद्धतींचा, तंत्राचा उपयोग पुढील काही प्रश्न सोडविण्यास होतो वैद्यकशास्त्रदृष्टया, शारिरीय प्रश्न, वैद्यकीय शिक्षण, शरीरक्रियात्मक प्रश्न

वातावरणाशी संवादी / अनुकूल होण्यासंबंधीचे प्रश्न, अवशेषांचे पृथक्करण व त्यांच्याशी निगडीत सांसर्गिक व असांसर्गिक प्रश्न, पितृत्वाच्या निश्चितीचे प्रश्न, गुन्हेगारी प्रवृत्तींचे प्रश्न, कोणत्या रोगांना कोणत्या प्रकारचे जीव जास्त संवेदनाक्षम असतात ते प्रश्न, जीव – वैद्यकीय प्रश्न, अंतरीक्ष यात्रेच्या प्रवासामध्ये शरीरावर व शरीरक्रियांवर होणाऱ्या परिणामांचे प्रश्न, ( यामध्ये अंतरीक्ष प्रवासासाठी सोयीचा पोशाख, अंतरीक्षातील चलनवलन स्थिती इत्यादींचा अंतर्भाव होतो ), पोषणाचे प्रश्न, शरीराच्या वाढीचे प्रश्न इत्यादी कित्येक प्रश्नांची यादी यासंदर्भात देता येईल.

---

प्रकरण ३ रे

# मानवाची उत्क्रान्ति

मागील प्रकरणामध्ये उल्लेख केल्याप्रमाणे, 'मानवाची उत्पत्ति व उत्क्रान्ति,' ही भौतिकी - मानवशास्त्राच्या शाखांपैकी एक महत्वाची शाखा आहे. यामध्ये दोन गोष्टींचा समावेश होतो. एक म्हणजे मानवाचा उत्पत्ति व दूसरी मानवाची उत्क्रान्ति होय. मानवाच्या उत्पत्तीविषयी विचार करताना प्राचीन मानवाचा अभ्यास अपरिहार्य असून प्रस्तुत ग्रंथामध्ये त्याचा स्वतंत्रपणे विचार केला आहे. याठिकाणी मानवाच्या उत्क्रान्तीसंबंधीचाच विचार करु.

मानवाचा सर्वांगीण विचार त्यांच्या उत्क्रान्तीच्या अभ्यासाशिवाय पुरा होऊच शकत नाही. आजचा मानव जसा आहे, तसा होण्यास त्याची प्रगती कोणत्या मार्गाने व कशी कशी झाली वगैरे वर्णन उत्क्रान्ती विचारामध्ये येते. इतर प्राणीमात्रांच्या उत्क्रान्तीच्या संदर्भात विचार करता, मानवाची उत्क्रान्ति अनन्यसाधारण मानली जाते; कारण सर्वसाधारण प्राणीमात्रांच्या उत्क्रान्तीचा परमोच्च बिंदू म्हणजेच मानवाची उत्क्रान्ति असे आजतागायत मानले जाते. ह्या दृष्टीने विचार करता उत्क्रान्तीचा अभ्यास, 'सांस्कृतिक उत्क्रान्ति' व 'शारीरिक वा भौतिकी उत्क्रान्ति' असा दोन निरनिराळ्या स्तरावर केला जातो. मानवशास्त्रामध्ये हे दोन्हीही विचारप्रवाह महत्वाचे मानले जातात. परंतु प्रस्तुत ग्रंथामध्ये शारीरिक वा भौतिकी उत्क्रान्तीचाच विचार करु.

**व्याख्या –**

उत्क्रान्तीच्या ज्या सर्वसाधारण व्याख्या प्राणीमात्रांविषयी मांडल्या जातात, त्या बऱ्याचशा प्रमाणात मानवासही लागू पडतात अनेक व्याख्या या संदर्भात मांडल्या गेल्या. परंतु इ. स. १८५९ मध्ये चार्लस् डार्विन याने मांडलेली व्याख्या खळबळजनक म्हणून उल्लेखिली जाते. ही त्याने पुढीलप्रमाणे मांडली.

"अनुकूलनान्वये वंशानुक्रमातील परिवर्तन"

( चार्लस् डार्विन )

**( Descent with modification through adaptation )**
**( Charles Darwin )**

केवळ व्याख्येवरुन फारच थोडे स्पष्टीकरण मिळते. तसेच उत्क्रान्तीसाठी "नैसर्गिक निवड" ( Natural Selection ) हाच महत्वाचा घटक आहे असे त्याने प्रतिपादन केले. अर्थात "नैसर्गिक निवड" हा घटक महत्वाचा तर आहेच, परंतु केवळ हा एकच घटक मात्र महत्वाचा नाही. या घटकास पूरक असे इतरही अनेक घटक आहेत. या दृष्टीने ज्यूलियन हक्सले ( Julian Huxlay ) याने केलेली व्याख्या बरेच काही स्पष्ट करते.

कालौघाच्या संदर्भात पहाता ही व्याख्याही फारशी व्यापक वा यथार्थ नाही. शास्त्रीय प्रगतीनुसार व्याखेचे स्वरुपही बदलते येवढेच यामुळे दिसून येते अलीकडे प्रगतीपथाच्या अग्रभागी असणाऱ्या आनुवंशिकी शास्त्राधारे केलेली व्याख्या या दृष्टीने एक पुढची पायरी ठरते. ज्युलियन हक्सलेने पुरस्कारिलेल्या संश्लेषणात्मक सिद्धान्ताची ( Synthetic Theory ) ही तिसरी व्याख्या आजच्या काळाची बरीच गरज भागविते. ही व्याख्या थिओडोसियस डोबझान्स्की ( Theodosius Dobzhansky ) याने प्रतिपादिली. संश्लेषणात्मक सिद्धान्त हक्सलेच्या मतानुसार पुढीलप्रमाणे आहे.

" उत्क्रान्तीमुळे आयुष्यास पर्यायी, परिवर्तनशील व कार्यात्मक रुपांतर प्राप्त होते. नैसर्गिक निवड व त्याची क्रिया यामुळे अशा रुपांतराच्या निर्मितीमध्ये अखंड फेरबदल होत असतात. "

( ज्युलियन हक्सले )

[ Evolution led to the functional adaptation of the diversed and variable forms of life through the continuous production of variation and the action of Natural Selection ]

[ Julian Haxlay ]

याच पार्श्वभूमीवर जरा सुधारित अशी डोबझान्स्कीची व्याख्या पुढील-प्रमाणे मांडली जाते.

" नियतीवाद व यदृच्छा यांचे संश्लेषण म्हणजे उत्क्रान्ति होय, आणि हे संश्लेषण सर्जनशील प्रक्रीयेस कारणीभूत होते. परंतु कोणत्याही सर्जनशील प्रक्रियेमध्ये अपयशाचा धोका असतो. यालाच जीववैज्ञानिक उत्क्रान्तीच्या संदर्भात विलोपन असे म्हणतात; या उलट सर्जनशीलता ही आश्चर्य कारक यशाची व शोधाची जननी ठरते. "

( थिओडोसियस डोबझान्स्की )

[ " Evolution is a synthesis of determinism and chance and this synthesis makes it a creative process. Any creative process

involves, however, a risk of failure, which in biological evolution mean extinction. On the other hand, creativity makes possible striking successes and discoveries. " ]

[ Theodosius Dobzansky ]

वरील तीनही व्याख्या आपापल्या परीने महत्त्वाच्या आहेत. या तिन्हीचे एकत्रित स्पष्टीकरण देणे जास्त फलदायी ठरेल व त्यादृष्टीने पुढे काही महत्त्वाचे मुद्दे मांडले आहेत.

१) वरील सर्व व्याख्या निरनिराळया कालखंडातील उत्क्रान्तीविषयीच्या विचारप्रवर्तक म्हणून मानाव्या लागतील. पहिली व्याख्या एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यास, दुसरी विसाव्या शतकाच्या चवथ्या / पाचव्या दशकात व तिसरी विसाव्या शतकाच्या सहाव्या / सातव्या दशकात मांडलेली आहे. याचा अर्थ या तीन व्याख्यांच्या मध्यंतरीच्या काळात उत्क्रान्तीविषयक विचारच मांडले गेले नाहीत असे मात्र नाही; अगर डार्विनच्या अगोदरही विचार अस्तित्त्वात नव्हते असेही नाही. मध्यंतरीच्या काळातील व्याख्या फारशा लक्षणीय मानल्या गेल्या नाहीत व त्यामुळे टीकांच्या जंजाळात त्या अपूर्णत्वाने प्रकर्षास येतात. डार्विनच्या पूर्वी समाजावर धार्मिक विचारांचा पगडा इतका जबरदस्त होता की अशा नवनवीन कल्पनांना थारा मिळणेही अशक्य होत होते. विशेषत: ख्रिश्चन धर्माचा पगडा समाजावर फार खोलवर होता. त्यामुळे " मानवाची उत्क्रान्ति खालच्या दर्जाच्या प्राण्यापासून झाली आहे." वगैरे सारखे विचार समाजविरोधक म्हणून दोषास पात्र ठरत होते. डार्विनच्या वेळेपर्यंत मात्र ही परिस्थिती खूपच निवळलेली होती. लोकमत नव्या विचाराचे जीवनसत्त्व जाणून घेण्यास व पचविण्यास अनुकूल झालेले होते. यामुळे या सर्व पार्श्वभूमीवर डार्विनची व्याख्या महत्त्वाची कशी ते समजून येईल. या मुद्याचे अधिक विवरण डार्विनच्या उत्क्रान्तीविषयक चर्चेच्या ओघात पुढे येईलच.

२) सर्व व्याख्यांमधून एक सर्वसामान्य मत प्रकर्षाने स्पष्ट होते ते असे की " उत्क्रान्ति ही एक प्रक्रिया आहे. " तसेच ही प्रक्रिया अचल अगर मर्यादित कालापुरती ' चल ' नसून सदैव गतिमान असते. म्हणून तिचा उल्लेख " गतिमान प्रक्रिया " असा थोडक्यात केला जातो.

३) ' गतिमान ' असली तरी तिला गतिमान करण्याची अगर गतिहीन करण्याची शक्ति प्राणीमात्राच्या आवाक्याबाहेरची आहे. त्यामुळे घडून येणारी रुपांतरे, स्थित्यंतरे स्वनियंत्रित असतात. म्हणून या प्रक्रियेचे वर्णन, ' स्वानुरक्षित ',

'स्वातिशायी' अशा सार्थ शब्दात केले जाते. तसेच एक "नैसर्गिक प्रक्रिया" असेही वर्णन करतात.

४) या प्रक्रियापासून मिळणाऱ्या फलिताचे स्वरुप मिश्र व सदैव बदलत्या स्वरुपाचे असल्याने त्यातील कित्येक प्रकार आश्चर्यकारक व अनाकलनीय आहेत. चार पायावर चालणाऱ्या प्राण्यापासून दोन पायावर चालणाऱ्या मानवा–मध्ये ज्या प्रकारचे उत्क्रान्तीबदल झाले, ते आश्चर्यकारकच म्हणावे लागतील, अनेक प्रकारची साधक-बाधक कारणमीमांसा यासंबंधात दिली जाते. परंतु चार पायावर चालण्याचे, दोन पायावर चालण्यामध्येच केवळ रुपांतर कसे झाले? हा भाग तसा अनाकलनीयच ठरतो. असे रुपांतर ज्या पद्धतीने व ज्या दिशेने झाले, त्याबाबतचाही कार्य-कारण भाव सांगता येईल. परंतु दोन पायावर चालण्यामध्येच रुपांतर का झाले? तीन वा पाच पायावर चालण्यामध्ये का नाही? हा प्रकार समजावून ठेण्यास उत्क्रान्तीबदल, वातावरणातील फेरफार, आनुवंशिकता, वातावरण अनुकूलित करुन घण्याचे कसब वगैरे गोष्टींचा काळजीपूर्वक अभ्यास आवश्यक घरतो. अशा प्रकारचे बदल केवळ एकाच अवयवात झाले काय? तर तसेही नाही! त्या कृतीशी संबद्ध अशा सर्व अवयवांमध्ये असे बदल आढळून येतात. म्हणून उत्क्रान्ति ह्या प्रक्रियेचे फलित बदलत्या स्वरुपाचे व मिश्र असते, असा निष्कर्ष व स्पष्टीकरण देणे चूक ठरणार नाही.

५) व्याख्या कोणी का केलेली असेना, पण 'नैसर्गिक निवडीचे' ( Natural Selection ) तत्त्व सर्वांनी बहुतांशी मान्य केलेले दिसते. हे तत्त्व समर्थपणे मांडण्यात चार्लस् डार्विन यशस्वी झाला व इतर त्यात जरा कमी पडले इतकेच! उत्क्रान्तीवाद व उत्क्रान्तीतत्त्व समजावून घ्यायचे असेल तर ह्या तत्त्वाची तोंडओळख असणे अपरिहार्य ठरते. याचा सविस्तर खुलासा याच प्रकरणात पुढे येईलच.

६) डार्विनने ज्यावेळी उत्क्रान्तीसंबंधी आपले विचार मांडले, त्याकाळी आनुवंशिकी शास्त्राचा पाया घातला गेला नव्हता. फक्त मागील पिढीतून पुढील पिढीत काही गुण उतरतात इतपतच विचार झाला होता. मात्र त्या मागची यंत्रणा कशा प्रकारे काम करते, याची शास्त्रशुद्ध चर्चा नंतरच झाली. यादृष्टीने डार्विनपेक्षा डोबझान्स्कीची व्याख्या आजच्या काळाची गरज अंशतः पुर्ण करते. याचा अर्थ उत्क्रान्तीचे सर्व पैलू यामुळे प्रकाशात येतात असे मानणेही चुकीचेच ठरेल कारण 'उत्क्रान्तीची गतिमानता' हेच एक होय!

गेल्या पाऊण शतकामध्ये अगर त्याहीपेक्षा किंचित अधिक कालखंडामध्य उत्क्रान्तीच्या प्रक्रियेचे सर्वसाधारण स्वरुप अधिकाधिक स्पष्ट होत गेले. उत्क्रान्ती तत्त्व प्रमाण मानण्यात येऊ लागले. ह्या स्पष्टीकरणामागे अनेक शास्त्रज्ञांचे कार्य बहुमोलाचे आहे. ज्या प्रकारचे संशोधन ह्या कालखंडात झाले ते मुख्यतः चार प्रकारात मोडते.

अ) उत्क्रान्ति! पण कशाची?

या प्रकारात निरनिराळया तऱ्हेच्या जीवांची वंशावळ, त्यांची शरीर रचना, जातीविकास, व्यक्तिविकास व त्या सर्वांचे परिस्थितीशी असणारे नातेगोते वगैरे अभ्यास प्रकारांचा समावेश होतो.

ब) उत्क्रान्ति–एक प्रक्रिया

यामध्ये प्रजोत्पादनाच्या यंत्रणेविषयी, आनुवंशिकी गुणांचे संचरण, रुपांतर, जीन्स ( जनुक ) चे ( Genes ) मिश्र स्वरुप, नैसर्गिक निवडीचे तंत्र वगैरे गोष्टींचा समावेश होतो.

क) उत्क्रान्ति व आनुवंशिकी तत्त्वाचा पाया

स्वरुपांतरित मार्गक्रमणाची पद्धत व त्यामागील यंत्रणेच्या कार्याचा विचार मुख्यत्वे या प्रकारात मोडतो. उत्क्रान्तीच्या प्रत्येक अवस्थेमध्ये होणारा बदल, अशा बदलास काही ( किंवा क्षणिक ) काल आलेले स्थैर्य व परत त्यामध्ये होणारे बदल अशा चक्राचाही विचार यामध्ये येतो. तसेच एकदा आलेल्या क्षणिक स्थैर्यामध्ये बदल होताना, वर्चस्वी / प्रभावी ( dominant ) प्रकारांची यशस्विता' व मानसिक संघटनांचा उद्‌भव वगैरे गोष्टीही यामध्येच मोडतात. व शेवटी –

ड) संश्लेषण

वरील तीनही प्रकारांचे स्वतंत्ररित्या व एकत्रितरित्या केलेले संश्लेषण हा चवथा प्रकार होय.

## उत्क्रान्ति विचारांचे धावते समालोचन

एच्. एफ्. ओसबॉर्न ( H. F. Osborn ) यांनी जीवोत्पत्तीविषयक चार मूलभूत प्रश्न उपस्थित केले ते असे, १) जीवांच्या अवतरणामुळे पृथ्वीच्या जडणघडणीमध्ये कोणता घटक मिळविला गेला काय? किंवा पृथ्वीवरील द्रव्य व ऊर्जा यांच्यामध्ये उत्क्रान्तीविषयक अखंडपणा आला आहे काय? निदान सूर्य व

इतर ग्रहमालेच्या संदर्भात तरी असे काही घडले काय? २) जीवोत्पत्ती अकार्बनिक उत्क्रान्तीच्या मार्गातील एक घटक म्हणून मानावयाची की मुळातच ती एक संपूर्णतया निराळी अशी निसर्गघटना मानावयाची? ३) सर्जनशीलता म्हणून यामध्ये काही आहे काय? अगदी शब्दशः अर्थाने सुद्धा? आणि ४) जीवोत्पत्ती एका विशिष्ट क्रमानुसार अगर काही नैसर्गिक नियमास अनुसरुन आहे काय? या सर्वांची काही प्रमाणात तरी उत्तरे पुढील सर्व विवेचनावरुन मिळू शकतील

ज्युलियन हक्सले याने उत्क्रान्तीचे एकूण तीन भागात वर्गीकरण केले आहे. पहिला भाग म्हणजे अकार्बनी उत्क्रान्ती! हा सर्वात मोठा उत्क्रान्ती टप्पा होय. दुसरा भाग जीविक किंवा जैव उत्क्रान्ती! पहिल्या भागामधून निघालेला हा दुसरा भाग होय व यामधूनही निघालेला तिसरा भाग म्हणजे मानवी / मानवाची उत्क्रान्ति होय. या सर्व उत्क्रान्तीटप्प्यांची माहिती पहावयाची झाल्यास कित्येक पुस्तकांचे लिखाणही अपुरे पडेल. भौतिकी मानवशास्त्रामध्ये संपूर्णतया मानवाचाच अभ्यास अपेक्षित असल्याने फक्त मानवाच्या उत्क्रान्ती विचाराचाच थोडासा आढावा घेऊ.

या बाबतीत विचार करताना पहिला प्रश्न असा उपस्थित होतो की, 'सुरवात कोठून करावी?' प्रचलित प्रथा अशी की ग्रीकांनी मांडलेल्या विचारापासून सुरवात करावयाची! कारण, अगदी उघड आहे, ते असे की त्यांनी लिहिलेले व जतन केलेले लिखाणच पुरातन काळाची माहिती देते. इतरत्र मात्र असे आढळत नाही. बहुतेक सर्वच ग्रंथांमध्ये हा संकेत पाळला जातो. मात्र हा संकेत जसाच्या तसा येथे वापरला जाणार नाही. कारण एका निराळ्याच मुद्द्यापासून विवेचन सुरु करावयाचे आहे "उत्क्रान्तीची संकल्पना पाश्चिमात्य शास्त्रपरंपरेत क्रान्तिकारक का ठरली? केव्हा ठरली? कशी ठरली"? इत्यादी प्रश्न विचारात घेऊ. बहुधा उत्क्रान्तीची संकल्पना, सांकेतिक संकल्पनेच्या अगदी विरुद्ध अशी असल्याने क्रांतिकारक ठरली असावी. सांकेतिक संकल्पनेमध्ये श्रद्धेच्या तत्त्वावर आधारित अशा कित्येक गोष्टी खऱ्या-खोट्या रुपाने मांडल्या जात होत्या, पचविल्या तरी जात होत्या किंवा पचविण्यास भाग पाडले जात होते." एकाच जातीमधील जैविक बदल कदाचित एका दिशेने, अनिश्चित कालापर्यंत होत असून असे बदल अमर्यादितपणे घडत आलेले असले पाहिजेत;" या वैचारिक तत्त्वास सांकेतिक विचारसरणीमध्ये अजिबात स्थान तर नव्हतेच, उलटपक्षी अशा विचारवंतास धर्मबुडवा, पाखंडी असे गणिले जात होते. धार्मिक विचारांचा पगडा व लोकांची श्रद्धा इतक्या पराकोटीची होती की, असे विचार नुसते बोलून दाखविणे

म्हणजे देहदंडास सामोरे जाण्यासारखे होते. परंतु समाजात जसे धर्मवेडे होते, तसेच उत्क्रान्ति संकल्पनेवर विश्वास ठेवणारेही होते. ज्यावेळी या दुसऱ्या गटास पाठिंबा देणाऱ्यांची संख्या वाढू लागली, त्याचवेळी उत्क्रान्तीची संकल्पना पाश्चिमात्य देशात क्रान्तिकारक ठरली.

पाश्चिमात्य पुराणमतवाद्यांची " प्रकारांचे स्थिरीकरण " ( Fixity of Types ), किंवा " जातीचे स्थिरीकरण " ( Fixity of Species ) ही विचारसरणी अगदी एकोणिसाव्या शतकापर्यंत दृढ होती. प्रकारांचे वा जातीचे स्थिरीकरण म्हणजे श्रद्धांचे यदर्थं संस्थानच होय. " अ – लवादी " ' प्रकारांचे किंवा जातीचे ' एकेकाळी अस्तित्त्व होते. या जातीवर्गात जी काही विषमता होती, ती तेवढ्याच पुरती मर्यादित होती; आणि अशा थोड्याशा म्हणजेच क्षुल्लक विषमतेमुळे एका जातीमधून दुसऱ्या जातीची उत्पत्ती झाली असण्याची शक्यता जवळजवळ नाहीच! यामुळे सध्या दिसणाऱ्या निरनिराळ्या जाती ह्या अनादी अनंत कालापासून चालत आलेल्या असल्या पाहिजेत, त्या परमेश्वराने काही एका विशिष्ट रीतीने निर्माण केल्या ... ... ......... ", वगैरे विचार " जातींच्या स्थिरीकरणाच्या संदर्भात मांडले गेले.

वरील विचारांचे सूक्ष्म विश्लेषण केल्यास त्यामध्ये प्लेटोच्या अध्यात्मवादाची झलक पहायला मिळेल. खरा प्रश्न असा की, ही विचारसरणी पाश्चिमात्यांनी इतकी महत्वाची का मानली ? याला उत्तर असे की, पाश्चिमात्य राष्ट्रे म्हणजे स्थूल अर्थाने ख्रिश्चनधर्मी राष्ट्रे होत! बायबल हा त्यांचा धर्म, आदर्श, जीवन वगैरे सर्वस्वच! त्यामुळे 'बायबलमध्ये सांगितले ' ते चूक कसे असेल असा युक्तिवाद! " जातीचे स्थिरीकरण " हा प्रकार म्हणजे बायबलमध्ये सांगितलेला महत्त्वाचा मंत्र! ही शिकवण त्या त्या धर्मगुरुतर्फे, बायबलचे सोप्या भाषेत तोंडीच स्पष्टीकरणाचेवेळी, दिलेली दिसते. ' यथा राजा तथा प्रजा ', या उक्तीप्रमाणे धर्मगुरुंनी जे सांगितले ते जनतेने प्रमाण मानले, अशी परिस्थिती होती. काही विचारवंतानीं जननासंबंधी वा उत्पत्तीसंबंधी प्रश्न उपस्थित केले असता अशा प्रश्न विचारणाऱ्यांना बायबलचा संपूर्ण अर्थ समजला नाही असे म्हणण्यात विरोधाभास दिसतो. आणि अशा या परिस्थितीत मध्ययुगीन क्रान्तीची बीजे हळूहळू पसरु लागली.

एकीकडे अशी परिस्थिती असताना दुसरीकडे इस्लाम धर्माचा जोरदार प्रसार चालू होता. अरबांच्या धुरीणत्त्वामुळे युरोप इतर देशापासून दूर तोडला गेला. आशिया मायनॉरमध्ये निरनिराळ्या व्यापारी मार्गावर मोठमोठे किल्ले

सुरक्षिततेसाठी बांधण्याचे प्रयत्नही ख्रिश्चनांतर्फे झाले· परंतु हे सर्व प्रयत्न तुटपुंजे ठरले. तेराव्या शतकात तर अशा प्रकारचे प्रयत्नही संपुष्टात आले, आणि याचवेळी म्हणजे संपूर्ण मध्ययुगीन कालखंडात सर्व युरोपभर कित्येक तर्कशास्त्रज्ञ व धर्मशास्त्रवेत्ते एकीकडे उत्क्रान्तीविषयाची आपली पूरक मते मांडत होते; तर त्यातीलच कांहीजणांचा त्यांना विरोध करणारा पुराणमतवाद्यांचा गटही तयार होत होता. तेराव्या शतकात विशेषत: अशा पुराणमतवाद्यांचा गट वाढू लागला. याला राजकीय व विषम सांपत्तिक स्थिती काही प्रमाणात कारणीभूत होती. राजकीय पक्ष धनिकांचा असल्यामुळे शास्त्रीयदृष्टया विचार करण्याऐवजी त्यांनी पुराणमतवाद्याना अंतर्गत पाठिंबा दिलेला आढळतो. दडपणामुळेही काही धर्मशास्त्र–वेत्त्यांना व तर्कशास्त्रज्ञाना राजकीय पक्षानुसार मते मांडावी लागली. याउलट शास्त्रीय विचाराच्यादृष्टीने जे अल्पसंख्य होते त्यांनीही याविरुद्ध चळवळीस प्रारंभ केला. हळूहळू अशा चळवळीना जोर चढू लागून दोन्ही चळवळी तुल्यबळ झाल्या.

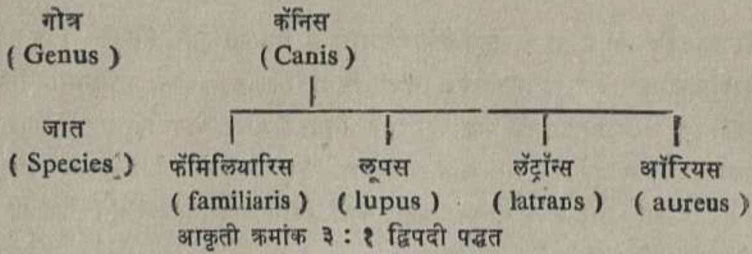
अखेर अशा विचित्र परिस्थितीतून मार्ग काढण्याचे युरोपियनांचे प्रयत्न सुरु झाले. अंतर्गत शत्रूवर मात करणे, बाह्य शत्रूवर मात करण्यापेक्षा जरा अवघडच जाते. याच न्यायाने यूरोपियनांनी मुस्लीम वेढ्यातून बाहेर पडण्यासाठी जवळजवळ सर्व युरोपभर ऊष्करी बळाचा वापर केला. परंतु यापेक्षा जास्त समुद्रमार्गे नवीन नवीन व्यापारी मार्ग व व्यापारी ठिकाणे शोधण्यासाठी प्रयत्न केले. संपूर्ण सतराव्या शतकामध्ये असे धाडसी प्रवास सुरु होते. त्यायोगे त्यांनी जवळजवळ सर्व ज्ञात प्रदेशात प्रवास तर केलाच, परंतु त्याशिवाय नवीन प्रदेशांचाही शोध लावला. या प्रवासात असंख्य प्रकारचे प्राणी, वनस्पती व मानव यांच्याशी त्यांचा परिचय झाला. आपल्यापेक्षा वेगळे, निराळ्या शरीरयष्टीचे, रंगाचे, संस्कृतीचेही लोक असतात याचा त्यांना नव्यानेच शोध लागला; आणि समुद्रपर्यटनास राजमान्यताही मिळाली. श्रीमंत परंतु धाडसी तरुण यासाठी पुढे सरसावले, व त्यापैकीच कांहीजण शास्त्रज्ञ बनले. या शास्त्रज्ञांच्या प्रयत्नाचे फल म्हणजे " निसर्गशास्त्राचा " किंवा " प्रकृती विज्ञानाचा " उगम होय! यामध्ये प्राणी–शास्त्र, वनस्पतिशास्त्र व इतर भूशास्त्रांचा अंतर्भाव हाता. प्रवासास राजमान्यता मिळाल्याने कांही तरुण शास्त्रज्ञ समन्वेषक, इतर काही प्रकृतिवैज्ञानिक तर आणखी इतर काही वर्गीकरण वैज्ञानिकही ( Taronorpists ) बनले.

अतिशय क्लिष्ट वा गुंतागुंतीची साधनसामुग्री विशिष्ट क्रमाने एकत्रित मांडणे, यास " वर्गीकरण शास्त्र " असे म्हणतात. प्रकृतिविज्ञानाच्या उदयामुळे युरोपच्या आर्थिक व राजकीय परिस्थितीवर बरेच दूरगामी परीणाम झाले.

जगाच्या निरनिराळ्या भागातून येणारी माहिती, साधनसामुग्री ( data ) पाहून युरोपीयन जनतेच्या विचारास एक नवी दिशा मिळाली. अशा साधनसामुग्रीचे वर्गीकरण करण्यासाठी तंत्रे, पद्धती यांचा विचार होऊ लागला. उत्क्रान्तीतत्त्व उकलत गेले ते असे! "कार्ल फॉन लीनियस" ( Carl Von Linnaeus ) हा वर्गीकरणशास्त्राचा जनक म्हणून गणला गेला. त्याचे कार्य उत्क्रान्तीविषयक फार मोलाची माहिती देते.

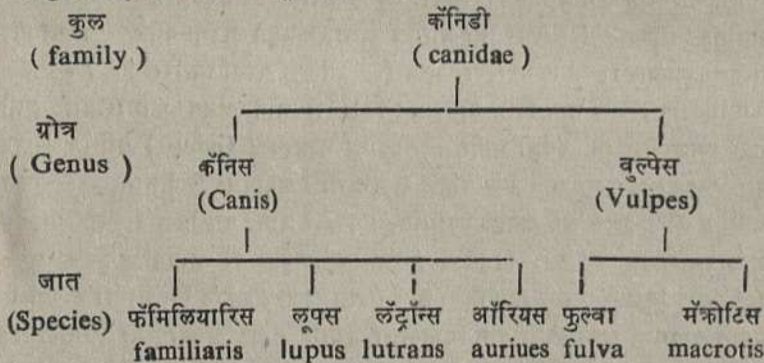
## कार्ल फॉन लीनियस ( Carl Von Linnaeus )

इ. स. १७०७ मध्ये स्वीडन येथे जन्म व त्यानंतर हॉलंडमध्ये भौतिकी-विज्ञानाचा अभ्यासू असा हा वर्गीकरण वैज्ञानिक होय. विद्यार्थी दशेतच त्याने अनेक विज्ञानपर निबंधलेखन केले. विशेषत: वनस्पतिशास्त्र व खनीजशास्त्र या शाखात त्याने लेखन केले. इ. स. १७३५ मध्ये त्याने लिहिलेल्या ' सिस्टेमा नेच्युरी, ( Systema Naturae ) ने त्याला विद्येच्या क्षेत्रात चांगलेच गाजवून सोडले. विशेषत: "द्विपदी पद्धतीचा" ( Bionomial System ) वापर करुन त्याने निरनिराळ्या जीवातील समानता प्रस्थापित केली. प्रत्येक जीवाला त्याने दोन नावे दिली. पहिले गोत्र व दुसरे जाती! याचे उत्तम उदाहरण म्हणून कुत्र्याच्या जातीतील प्राण्याचे दिले जाते. या जातीत कुत्रा, कोल्हा, लांडगा वगैरे प्राणी येतात. पाळीव कुत्र्याला वर्गीकरणाच्या भाषेत 'कॅनिस फॅमिलियारिस' ( Canis familiaris ) असे नाव दिले. यातील कॅनिस हे गोत्र असून फॅमिलियारिस ही जात समजली जाते. इंग्रजी भाषेत लिहीताना गोत्राचे ( Genus ) पहिले अक्षर मोठे काढतात, परंतु जातीतील पहिले अक्षर मात्र लहानच लिहीतात. हा संकेत आहे. व हीच पद्धत सर्व जगात रुढार्थाने वापरली जाते. पाळीव मेंढी ही पाळीव कुत्र्याप्रमाणेच पुष्कळशी दिसते, म्हणून वर्गीकरणाच्या भाषेत कॅनिस लूपस ( Canis lupus ) असे नाव दिले. हीच पद्धत अशाच प्रकारे दिसणाऱ्या प्राण्यांच्या बाबत वापरुन, एकाचवेळी दोन पातळ्या त्याने तयार केल्या. या पातळ्यांचे संकल्पन व त्यायोगे समान शारिरीक गुणधर्माच्या प्राण्यांचे वर्गीकरण हा या वर्गीकरण विज्ञानातील महत्वाचा भाग! अशा प्रकारे कोणत्याही अगदी जवळात जवळ येणाऱ्या प्राण्यांचा एकत्र, एकाच जातीमध्ये अंतर्भाव करून त्यांना एका गोत्रात गुंफवणे या पद्धतीस "द्विपदी पद्धत" म्हणतात. याची पूर्ण कल्पना आकृति क्रमांक ३ : १ वरुन येईल.



आकृती क्रमांक ३ : १ द्विपदी पद्धत

या आकृतीमध्ये आपण फक्त दोनच पातळयाविषयी पाहिले. हीच पद्धत याच रीतीने राबविल्यास आणखी एका पायरीची / पातळीची त्यात भर पडते. उदा. इंग्रजीत ज्याला रेड फॉक्स व किट फॉक्स म्हणतात ते काहीसे पाळीव कुत्र्याप्रमाणे–फॅमिलियारिस प्रमाणे–दिसत असले तरी त्यांचे शारीरिक गुणधर्म पाळीव कुत्र्यापेक्षा बरेच भिन्न आढळतात, म्हणून त्यांचा समावेश एका निराळयाच गोत्रात–वुल्पेस ( Vulpes ) मध्ये केला जातो. म्हणजे एकाच प्रकारच्या पण थोडेफार फरक असलेल्या प्राण्यांची दोन गोत्रात विभागणी केली. या दोन गोत्रामध्ये .काही बाबतीत समानताही असल्याने त्यांचा समावेश एका 'कुलात (family) ' केला जातो. या योगे तिसरी पातळी मिळते. (आकृति क्रमांक ३:२ पहा) हीच पद्धत अशाच तऱ्हेने सतत वापरल्यास सर्व "प्राणी–राज्याचे" ( Animal Kingdom ) वर्गीकरण समजून येते.



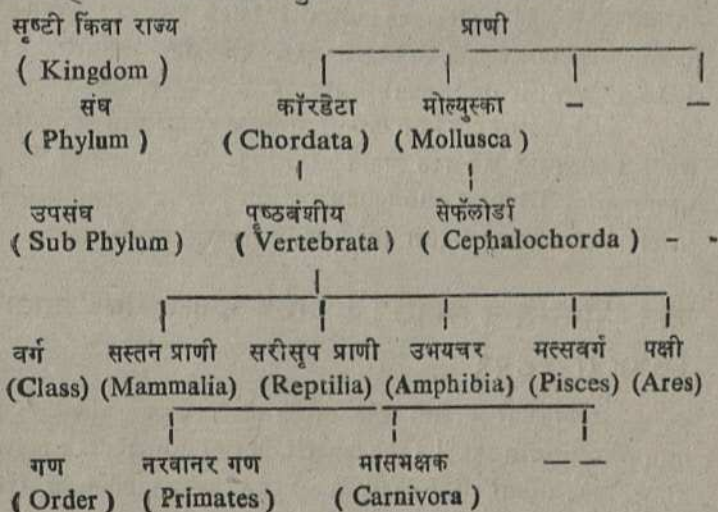
आकृति क्रमांक ३ : २ द्विपदी पद्धत

वरील द्विपद पद्धतीमधील प्रत्येक छोटया छोटया भागास गट ( Taxon ) असे म्हणतात. वर्गीकरण पद्धतीमधील एकाच प्रकारच्या जीवांचा अंतर्भाव ज्या भागामध्ये केला जातो, त्यास गट असे म्हणतात. उदाहरणार्थ आकृती क्रमांक ३ : १ मध्ये-

असे एकूण पाच गट दिसून येतात तर आकृती क्रमांक ३:२ मध्ये एकूण नऊ गट दिसून येतात. याच पद्धतीने गेल्यास गटांची संख्याही वाढतच जात असल्याचे दिसून येईल.

सिस्टेमा नॅच्युरी ( Systema Naturae ) च्या दहाव्या आवृत्ती मधील वर्गीकरण आजही प्रमाणभूत वर्गीकरण म्हणून मानले जाते. ही आवृत्ती १७५८ मध्ये प्रसिद्ध झाली. या वर्गीकरणाप्रमाणे अतिशय महत्वाचे असे सात स्तर दिसतात. ते पुढीलप्रमाणे – राज्य किंवा सृष्टी ( Kingdom ); संघ ( Phylum ); वर्ग ( Class ), गण ( Order ), कुल ( Family ); गोत्र ( Genus ) व जाती ( Species ). तसेच वर्गीकरण जसजसे अधिक खोलवर जाते तसतशी या पातळयांची संख्याही वाढत जाते. याचाच अर्थ प्रत्येक दोन मुख्य पातळयांमध्ये अनेक उप -- पातळया गणल्या जातात. उदाहरणार्थ वर्ग ( Class ) व गण ( Order ) यामध्ये अेकूण चार उपपातळया मिळतात. त्या अशा – उपवर्ग ( Sub - Class ) नीच वर्ग ( Intra Class ) गोत्र ( Cohort ) व उच्चगण ( Superorder ). अशा प्रकारे एकूण पातळया व उपपातळयांची संख्या कमीतकमी ३४ असल्याचे दिसून येईल.

आपण मानवाच्या उत्क्रान्तीसंबंधी विचार करीत आहोत. या दृष्टीने वर्गीकरण पद्धतीमधील मानवाचे स्थान नरवानर गणात केले जाते. याच नरवानर गणात ( Primate order ) अनेक प्रकारची माकडे व कपी ( Apes ) यांचाही समावेश होतो. या गणाचे स्थान पुढीलप्रमाणे दाखविता येते.



नरवानर गणाचा ( Primate order ) चा सविस्तर अभ्यास करावयाचा असल्याने वर्गीकरणाचा विचार येथेच थांबवू. लीनियसच्या दृष्टीकोनातून हे वर्गीकरण म्हणजे केवळ समधर्मी प्राण्यांचे एकत्रीकरण होय! परंतु सूक्ष्म अवलोकनानंतर असे दिसते की हे वर्गीकरण पूर्वजासंबंधी व त्या अनुषंगाने उत्क्रान्ती बाबतची फारच मोलाचे माहिती देते. लीनियस हाही त्याकाळी उत्क्रान्तीतत्वाच्या विरुद्ध होता, परंतु त्याचे स्वतःचेच वर्गीकरण त्याला उत्क्रान्तीतत्व मान्य करण्यास भाग पाडते, असे दिसून येईल. लीनियसच्या कार्याचे महत्व पुढील मुद्यांवरुन अधिक स्पष्ट होईल.

१) लिनियसची द्विपदी पद्धत अनन्य साधारण असून फक्त आपली नांवे लिहीण्याच्या कृतिखेरीज कुठेही या पद्धतीचा उपयोग दिसून येत नाही.

२) द्विपदी पद्धतीमुळे आनुवंशिकतेचा किंवा स्थूल मानाने पूर्वज शोधून काढण्याचा खटाटोप सोपा झाला आहे.

३) यामुळे उत्क्रान्तीतत्व समजण्यास क्रांतीकारक प्रगती झालेली दिसते. तसेच उत्क्रान्तीतत्वास मान्यताही चटकन मिळत गेली.

४) आजही उत्क्रान्तीतत्ववादी लीनियसच्या वर्गीकरण पद्धतीपासूनच आपल्या विवेचनास सुरुवात करतात. हे वर्गीकरण पायाभूत मानतात.

५) लीनियसच्या कार्यामुळे स्फूर्ती येऊन उत्क्रान्तीविषयक आपले विचार निरनिराळ्या मार्गांनी मांडणारे अनेक विचारवंत पुढे आले, त्यापैकी महत्वाचे म्हणजे जार्जेस बूफों ( Georges Buffon ) १७०७ ते १७८८; इरॅस्मस डार्विन ( Erasmus Drawin ) १७३१ ते १८०२; जीन बाप्तिस्ते द लॅमार्क ( Jean Baptiste de Lamark ) १७४४ ते १८२९ इ. होत.

६) तसेच वरील विचारवंतानी मांडलेच्या एका विचारान्वये 'अस्तित्वात असलेल्या जातीमध्ये कसे बदल होतात' त्यासंबंधी मुलभूत विवेचन दिसून येते. याचाच अर्थ ( Descent with modification ) "वंशानुक्रमातील परिवर्तन" या डार्वीनने मांडलेल्या तत्वाची बीजे येथेच रुजविण्यास सुरुवात झाली.

## जीन बाप्तिस्ते द लॅमार्क ( Jean Baptiste de Lamark ) १७४४ ते १८२९

लॅमार्कच्या नावाशी निगडीत असलेली कल्पना म्हणजे "उपार्जित गुणधर्मांची आनुवंशिकता"! (The inheritance of acquiredch aractristics) बी. जे. विल्यमस्‌च्या (B. J. Williams ) मते इरॅस्मस डार्विन व लॅमार्कच्या

सिद्धान्ताचे मूद्दे जवळजवळ एकच आहेत. शिवाय डार्विनच्या मतांचा लॅमार्कच्या सिद्धान्तावर प्रभाव दिसून येतो तो निराळाच. परंतु 'लॅमार्कियन' म्हणून निराळेच विचार जनमानसात इतके भिनले होते की त्यावरचा डार्विनचा प्रभाव तोकडा पडतो. "जीवांचे वातावरणाशी अनुकूलन व असे अनुकूलित झालेले गुणधर्म एका पिढीतून दुसऱ्या पिढीत उतरविले जातात." अशा स्वरुपाचा लॅमार्कचा सिद्धांत उत्क्रान्तीविषयी प्रसिद्ध आहे. अशाप्रकारचे अनुकूलित झालेले गुणधर्म संचय रुपाने जातीच्या बदलास काहीसे कारणीभूत ठरतात. वातावरणाचा प्रत्यक्ष परिणाम अशा जीवांवर न होता, अवयवांच्या उपयोगीतेशी वा निरूपयोगीतेशी हे परिणाम निगडित असतात. असे परिणाम 'अप्रत्यक्ष वातावरणाचे परिणाम' या गटात मोडतात. 'गरज ही शोधाची जननी ठरते,' हेच तत्व अवयवांच्या उपयोगीतेसंबंधी अगर निरुपयोगीतेसंबंधी मांडले जाते. म्हणजे गरजेप्रमाणे एखाद्या अवयवाचा जास्त उपयोग केला जातो व गरजेअभावी एखादा अवयव कमी प्रमाणात वापरला जातो. जास्त वापरल्या.गेलेल्या अवयवांमध्ये अनुकूलित बदल होतात. अशा बदलांचा एकत्र संचय होतो व नंतर हा संचयरुपी बदल पुढील पिढीत जातो. असा हा थोडक्यात युक्तिवाद होय अशा आनुवंशिकी गुणधर्मासच 'उपार्जित गुणधर्माची आनुवंशिकता' असे नांव दिले.

"फिलॉसॉफी झूलॉजिक" ( Philosophie Zoologique ) (१८०९) हा लॅमार्कचा प्रमुख ग्रंथ असून यामध्ये त्याने सांगितलेला सिद्धांत पाच मूलभूत तत्त्वांवर आधारलेला दिसतो. १) जातींची संकल्पना २) नैसर्गिक क्रमानुक्रमे पाळले जाणारे वर्गीकरण ३) जीवांची एकमेकांपासून झालेली व्युत्पत्ती ४) निर्णयाप्रत येण्यासाठी निसर्गामध्ये पाळले जाणारे मार्ग व पद्धती आणि ५) मानवासंबंधात त्यांचा अनुप्रयोग, ही ती पांच तत्वे होत. लॅमार्कच्या मते 'वर्गीकरण व त्याचे उपविभाग कृत्रिम पद्धतीने बनविलेले आहेत.' कारण वर्ग, गण, कुल जाती अगर गोत्रे ही काही निसर्गाने तयार केलेली नसून मानवाच्या बुद्धीतूनच निघालेली आहेत. यामध्ये मानवाची कृत्रिम चढाओढ दिसून येते. तसेच आपले श्रेष्ठत्व सिद्ध करण्यासाठी अशा प्रकारच्या मार्गांचा अवलंब केला जातो. 'जातींची संकल्पना' हा तात्पुरता प्रत्यवाय याचसाठी मानवाने शोधून काढलेला दिसतो. सततचे बदलते स्वरूप' हा सिद्धांत म्हणजेच लॅमार्कचा उत्कान्तीवाद होय.

लॅमार्कच्या उत्क्रान्तीविषयक विचारान्वये काढलेले प्राथमिक नियम पुढील प्रमाणे सांगता येतील. १) जीवांतर्गत दडपणामुळे जीवांचे आकारमान बदलते, वाढते. परंतु असे बदल अगर अशी वाढ संपूर्ण शरीर हा एकच भाग समजून न घेता प्रत्येक अवयवामध्ये निरनिराळ्या श्रेणीत निरनिराळी होते. २) प्रत्येक अवयव किंवा प्रत्येक शरीराचा भाग हा नव्या प्रकारच्या चलनवलन स्थितीचा दर्शक असतो. अशी नवी स्थिती प्राप्त होण्यास 'गरज' मुख्यत्वे कारणीभूत असते. ३) अवयवांची वाढ ही त्यांच्या उपयोगाच्या सम प्रमाणात असते. एका विशिष्ट गरजपूर्तीसाठी एखादा अवयव सतत वापरल्यास तो हळूहळू त्या दिशेने बळकट होऊ लागतो. परंतु असा उपयोग नसल्यास किंवा अवयवांचा गरज भागविण्यासाठी उपयोग होत नसल्यास हळूहळू तो अवयव दुर्बल बनून कालानुक्रमे निरूपयोगी व नाहीसा होतो. व ४) संपूर्ण आयुष्यात अशा तऱ्हेने जीवाने जे मिळविलेले असते ते तो आपल्या पुढील पिढीत सक्रमित करतो. आपल्या सिद्धान्ताच्या पृष्ठयर्थ जी काही उदाहरणे त्याने दिली त्यापैकी जिराफाची उंच मान, हातपाय नसलेल्या सापांची सरपटण्याची कला, भरारी मारण्यासाठी उपयोगात न आणल्याने पंख झडून गेलेले पक्षी, वगैरेंचा उल्लेख करता येईल. जी गोष्ट या प्राण्यांसंबंधी, तीच गोष्ट मानवासही लागू पडते. लॅमार्कच्या तत्वाचा उपयोग, मानवाची उन्नत अवस्था, चर्वणक्रियेमधील झालेल्या बदलानुसार खालच्या जबड्यामध्ये झालेले बदल वगैरे शरीरवयावातील बदलासंबंधीच्या स्पष्टीकरणार्थ होतो.

लॅमार्कच्या उत्क्रान्तीविषयक तत्वांचा अभ्यास करताना, ज्या कालात त्याने आपले विचार मांडले त्यांच्या संदर्भातच, साधक बाधक खल केला पाहिजे. इ. स. १८०० च्या सुमारास प्रजोत्पादनाच्या यंत्रणेचे कार्य अवगत नव्हते. आनुवंशिकतेचे नियम व तंत्र अवगत नव्हते. लैंगिक अवयवांची संपूर्ण कार्यपद्धती अज्ञातच होती. अशी परिस्थिती असतानाही उपलब्ध साधनांचा, वैचारीक शक्तीचा व अवलोकन पद्धतीचा अवलंब करून लॅमार्कने आपले विचार मांडले, हे लक्षांत ठेवले पाहिजे. कदाचित लॅमार्कच्या समकालीनांनी त्याच्या उत्क्रान्तीविषयक विचारांची फारशी दखल घेतली नाही. याउलट चार्लस् डार्विनच्या विचारांच्या संदर्भात मात्र लॅमार्कच्या विचारांचे खंडन केले गेले. या संदर्भात पुढीलप्रमाणे काही कारणे देता येतील. 'नवीन भेदाभेदाचा उदय कसा झाला'? या संबंधी समाधानकारक स्पष्टीकरण न देता आल्याने चार्लस डार्विनने लॅमार्कच्या तत्वाची मदत घेतली. त्यामुळे लॅमार्कच्या विचारांना एक निराळाच अर्थ प्राप्त झाला. 'सामाजिक तत्वांच्या आनुवंशिकतेच्या संदर्भात पाहता', उपार्जित गुणांची

आनुवंशिकता तर्कदृष्टचा एकाच पायावर आधारीत असावी. फरक इतकाच की 'सामाजिक तत्वाच्या आनुवंशिकतेने' होणारा बदल जलद असून तो सहजपणे दिसून येतो. परंतु 'उपार्जित गुणांच्या आनुवंशिकतेने' होणारा बदल अतिशय सावकाश असून सहजासहजी दिसून येत नाही. शेवटी, विशेषत: युरोपियन जगतात, सामाजिक समतेच्या झगडयामुळे, त्यांच्या मुळाशी जाऊन कारण शोधून काढण्यासाठी, लॅमार्कच्या तत्वांचा अभ्यास करण्याची जरूरी भासली.

याच सुमारास भूशास्त्र व पुराजीव विज्ञानाची झपाटयाने प्रगती होत होती. पृथ्वीच्या जन्माची व तिच्या वयासंबधी बरीच अनुमाने करण्यात येऊ लागली. पुनश्च जीवांच्या उत्पत्ती व उत्क्रान्तीविषयक नव्या नव्या कल्पना पुढे येऊ लागल्या. सतराव्या शतकापासून ते एकोणिसाव्या शतकापर्यंत अशा कल्पना येतच राहिल्या. पृथ्वीच्या निरनिराळया थरांचा अभ्यास करण्यात येऊ लागला. आजकाल आढळणारे जीवातील गुणधर्म म्हणजे मूलत: अस्तित्वात असणाऱ्या गुणधर्मांचे सावकाश परंतू सततचे परिवर्तन होय, अशा प्रकारचा सिद्धान्त स्कॉटिश भूशास्त्र वैज्ञानिक जेम्स हटन ( James Hutton - 1726-1797 ) याने इ. स. १७८८ पासून मांडण्यास सुरुवात केली. भूगर्भाची उलथापालथ व पुनर्रचना या दोन गोष्टी एकमेकाबरोबरच घडत असतात. या गोष्टीसाठी भूकप, ज्वालामुखीचा उद्रेक, वारा, व पाणी यामुळे होणारी जमीनीची धूप, पाऊस, ऊन यांचा परिणाम इत्यादी घटकच कारणीभूत असल्याचे त्याने प्रतिपादन केले. आणि याचवेळी धार्मिक समजूतीवरही, आधारीत अशा 'प्रलयंकारी संकल्पनेचा' उगम झाला. प्रसिद्ध पुराजीववैज्ञानिक जॉर्ज कूव्हीए ( George Cuvier 1763-1832 ) यांचे नाव 'प्रलयंकारी संकल्पनेच्या' ( Concept of Catastrophism ) संदर्भात घेतले जाते. लिनियस प्रमाणेच कूव्हीए हाही उत्क्रान्तीतत्वाच्या विरुद्ध होता.

एखाद्या जातीचे अकस्मात व जलद गतीने झालेले विलोपन प्रलयंकारीच म्हणावे लागेल भारतामधील गीरच्या अरण्यातील जातिवंत उमद्या सिंहांची संख्या कमी होत आहे, ही गोष्ट प्रलयंकारीच म्हणावी लागेल परतु एवढीच गोष्ट म्हणजे "प्रलयंकारी संकल्पना" नव्हे. एकेकाळी अस्तित्वात असणारे जीव निसर्गातील प्रलयाने अकस्मात नष्ट झाले व परमेश्वराने मानवाची खास देणगी अकस्मात पृथ्वीस अर्पण केली ही या मागची भूमिका आहे. यालाच कोणी 'खास सर्जनशीलता' ( Special Creation ) अगर 'आत्मसृष्टीवाद'

( Creationism ) म्हणेल. परंतु खालच्या दर्जाच्या प्राण्यापासून मानवाची उत्क्रान्ती झाली असली पाहिजे ' असे म्हणणे म्हणजे स्वत्वास धक्का पोहोचतो. आणि ' मानव हाच सर्वश्रेष्ठ ' या कल्पनेला जबर धक्का बसतो ना?

विज्ञानास प्रमाणाची अतिशय जरुरी असते. सतराव्या, अठराव्या शतकात उत्क्रान्तीविषयी प्रमाणे फारच कमी उपलब्ध होती. शिवाय उपलब्ध असलेले पुरावे समाधानकारकही नव्हते. त्यामुळेच जॉर्ज कूव्हीएच्या ' प्रलयंकारी संकल्पनेस ' महत्व प्राप्त झाले असावे. शिवाय भूशास्त्रातील त्यावेळच्या पुराव्या–नुसार सध्याचा मानव व अवशेषी स्वरुपातील मानव यामध्ये जमीन-अस्मानाचा फरक असल्याचे दिसते. यामुळेच लोकमतात कूव्हिएच्या विचारांचा प्रभाव दिसून येत होता.

या लोकमतात क्रांतिकारक बदल घडवून आणण्याची सुरवात दुसऱ्या एका स्कॉटिश भूवैज्ञानिकाने चार्लस् ललने ( Charles Lyell १७९७ ते १८७५) केली. त्याने प्रसिद्ध केलेल्या Principles of Geology या प्रबंधाच्या तीन खंडानी लोकमत बदलविण्यास बरीच मदत केलेली दिसते. पृथ्वीच्या जडणघडणी–मध्ये झालेले बदल उत्क्रान्तीकारक होत असे जरी ललचे मत असले तरी प्रत्यक्ष मानवाच्या उत्क्रान्तीसंबंधी त्याचे मत विरुद्ध होते. 'जातींचे स्थिरीकरण' या सिद्धान्तास त्याचे मत अनुकूल होते. प्राचीन अवशेषांचे वर्णन करताना जातीच्या स्थलांतरावर त्याने जोर दिला व त्यांचे विलोपन होऊन मानवाची उत्पत्ती म्हणजे ' खास सर्जनशील ' अगर मुद्दाम घडवून आणलेली जाती असे वर्णन त्याने केले. त्याच्याकाळी लॅमार्कचे उत्क्रान्तीविषयक विचारच फक्त प्रामुख्याने होते. परंतु लॅमार्कच्या कार्यकारणमिमांसेमुळे व त्याने दिलेल्या दाखल्यामुळे चार्लस् लल याला जैविक उत्क्रान्ती नाकारावी लागली.

## चार्लस् डार्विन १८०९ ते १८८२
## (Charles Darwin 1809–1882)

लॅमार्कचा उत्क्रान्तीवाद, चार्लस् लल याचे तीन प्रबंध, उत्क्रान्तीतत्वास होणारा धर्मशास्त्रवेत्यांचा व राजकारणी पुरुषांचा विरोध, लोकांच्या मनात धर्मासंबंधीच्या विचारांचे प्राबल्य व त्यामुळे नवीन कल्पनांचा फारसा विचार न करण्याची प्रवृत्ती आणि शेवटी भरीला भर म्हणून की काय फ्रेंच राज्यक्रांतीचे दुष्परिणाम येवढ्या विस्तृत पार्श्वभूमीवर २७ डिसेंबर १८३१ साली चार्लस डार्विनने उत्क्रान्तीचा नव्याने शोध घेण्याचे प्रस्थान ठेवले. केवळ तोकड्या

साधनसामुग्रीच्या बळावर उत्क्रान्तीतत्व सांगता येईल, या मताचा डार्विन नसल्याने जगभर फिरुन या तत्वास पोषक व सत्यस्थितीला धरुन दाखले देण्याच्या उद्देशाने हा प्रवास त्याने सुरु केला. उत्क्रान्तीविषयक दाखले मिळविणे हेच उद्देश त्याच्या डोळयासमोर होते. त्याच्या अनेक प्रवासांपैकी एच. एम्. एस् बीगल ( H. M. S Beagle ) चा प्रवास या दृष्टीकोनातून प्रसिद्ध आहे.

आपल्या प्रवासामध्ये त्याने निरनिराळे प्राणी, पक्षी व जीव यांचे निरीक्षण व परीक्षण करुन जैविक वैधर्म्याविषयी काही निष्कर्ष काढण्यास सुरुवात केली. वातावरणाचा व या वैधर्म्याचा बराचसा घनिष्ट संबंध असला पाहिजे या निर्णयाप्रत तो येऊन पोहोचला, परंतु दाखले देण्याच्या दृष्टीने त्यामागील यंत्रणा कशी काम करते हे सांगणे महत्वाचे ठरते. त्यासाठी डार्विन झगडत असताना अचानकपणे त्याच्या वाचनात १८३८ साली थॉमस माल्थस ( Thomas Malthus ) याचे लोकसंख्येच्या संदर्भातील उतारे आले व बऱ्याच गोष्टी स्पष्ट झाल्या. इ. स. १७९८ मध्ये थॉमस माल्थस ( Thomas Malthus )याने असे प्रतिपादन केले की लोकसंख्येची वाढ व अन्नधान्याचे उत्पादन यांचे प्रमाण व्यस्त असून, त्यामुळे जीवन कलह ( Struggle for existance ) होतो. डार्विनने या तत्वाचा उपयोग आपल्या मतप्रतिपादनासाठी करुन घेतला. 'जीवन कलह' व 'बदलत्या वातावरणाचा परिणाम' यामुळेच पृथ्वीवरील जीवमात्रांमध्ये वैधर्म्य उत्पन्न होते, या तत्वापासून त्याने सुरुवात केली. जीवनकलहातील यशस्वी प्राणीमात्रांना आनुवंशिकतेचा हातभार यशस्वितेच्या पूर्तीसाठी लागतो. दुर्बल व म्हणूनच अयशस्वी ठरलेले जीव नामशेष पावतात. तर प्रबल व यशस्वी जीव टिकाव धरु शकतात. व आपले गुणधर्म पुढे चालू राहण्यास योग्य अशा पिढीत संक्रमीत करतात. वातावरण, पृथ्वीवरील घडामोडी व पृथ्वीच्या अंतर्गत भागातील घडामोडी व सरतेशेवटी जीवमात्र हे परिवर्तनशील असल्याने 'उत्क्रान्ती' हेच तत्व वैधर्म्याविषयी स्पष्टीकरण म्हणून देता येईल. कोणताही शरीरावयव वा कोणताही प्राणीमात्र बदलत्या वातावरणात संपूर्ण स्थिर राहूच शकत नाही. वातावरणाशी जमवून घेऊन जीवनकलहास यशस्वी होण्यासाठी तद्अनुषंगाने शरीरावयवात व प्राणीमात्रात सतत बदल होत असतात इत्यादी गोष्टी डार्विनचे उत्क्रान्तीतत्वप्रणालीबाबत सांगितल्या जातात.

वैधर्म्य व त्या वैधर्म्याची आनुवंशिकता, जीवन-कलह, वातावरणानुकूलता वगैरे गोष्टी डार्विनच्या तत्व प्रणाली प्रमाणे एकाच गोष्टीची अनेक अंगे आहेत, ती गोष्ट वा तत्व म्हणजे "नैसर्गिक निवडीचे तत्व" होय. यालाच डार्विनिझम

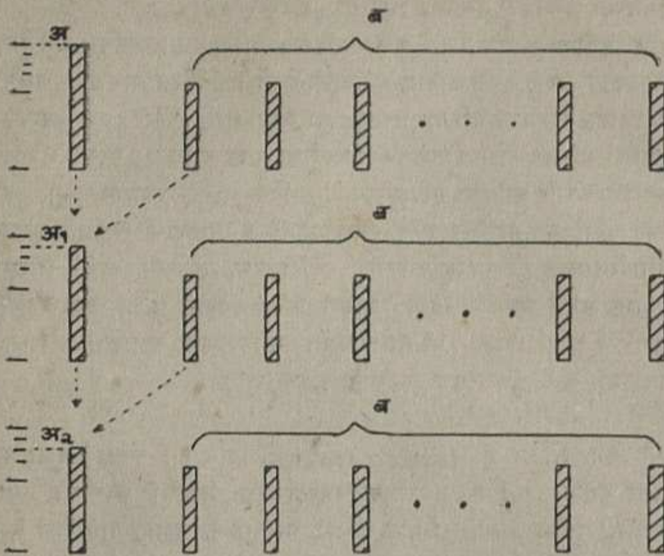
अगर डार्विनचा उत्क्रान्तीवाद असे म्हणले जाते. अगदी अलीकडे उन्क्रान्तीविषयक प्रमाण मानलेली ही विचारसरणी, त्याकाळी मात्र प्रसिद्ध करण्यास डार्विन घाबरत होता. आपले विचार लोकांना कितपत पटतील याबद्दल तो बराच साशंक होता. म्हणून माहिती जमा करुन निष्कर्षाप्रत येऊनही बराच काळपर्यंत त्याने आपल्या विचारांना प्रसिद्धी दिली नव्हती. तसेच जमा केलेली माहिती इतक्या विस्तृत प्रमाणात होती की तिचे एकत्रित संकलन करण्यासही बऱ्याच अवधीची जरुरी होती. अशा काहीशा अव्यवहारी महत्वाकांक्षेपायी डार्विनचे संपूर्ण कार्य एकत्रित प्रसिद्ध करण्याचे वेड, त्याच्या अंगाशी येऊ लागले. याचे मूर्तिमंत उदाहरण म्हणजे आल्फ्रेड रसेल वॅलेस ( Alfred Russel Wallace ) याने डार्विनला परिक्षणार्थ पाठविलेला उत्क्रान्तीविषयक आपला लेख होय! या लेखामध्ये डार्विनचीच मतप्रणाली प्रभावीपणे मांडण्याचा प्रयत्न केला होता. या लेखामुळे डार्विनला भयंकर धक्का बसला व नैराश्येच्या टोकाशी येऊन बसलेल्या डार्विनला त्यांच्या मित्रांनी – लल व हूकर यांनी – आशेचा किरण दाखविला. वॅलेस व डार्विन या दोघांचीही मतप्रणाली एकाचवेळी 'लीनियन सोसायटी' पुढे विचारार्थ आली. दोघांचेही विचार जरी तंतोतंत सारखे असले तरी डार्विनच्या विचारांना जास्त दाखल्यांची, प्रमाणांची जोड असल्याने वॅलेसपेक्षा डार्विनला जास्त प्रसिद्धी मिळाली. शिवाय वीस वर्षाच्या अनुभवाच्या आधारे मांडलेले विचार निश्चितच प्रभावी ठरतात. त्याच्या 'ओरिजिन ऑफ स्पेसीज' ( Origin of Species ) या १८५९ सालच्या पहिल्या आवृत्तीच्या सर्वच्या सर्व प्रती एकाच दिवसात संपून गेल्या हे त्याच्या यशाचे द्योतकच आहे. तरीसुद्धा या पुस्तकात प्रत्यक्ष मानवासंबंधी सरळ सरळ उल्लेख करण्याचे त्याने टाळलेच होते. त्यानंतर सुमारे १२ वर्षानी मानवाच्या उत्क्रान्तीसंबंधी संपूर्ण विचार डार्विनने आपल्या "दी डीसेंट ऑफ मॅन" (The Descent of Man) या ग्रंथात प्रभावीप्रमाणे मांडले.

नैसर्गिक निवडीचे तत्त्व अधिक स्पष्ट करण्यासाठी डार्विनने मानवी उत्क्रान्तीची व्याख्या 'वंशानुक्रमातील परिवर्तन' (Descent with modification) या शब्दात केली. यामध्ये परिवर्तनाचा सतत प्रवाह अंतर्भूत आहे. तीन निरनिराळ्या प्रकारचे पक्षी आपल्या पंखाचा उपयोग उडण्याच्या क्रियेपेक्षा इतर क्रियांसाठी का करतात, याचे उत्तर म्हणजेच वंशानुक्रमातील परिवर्तन होय. ( बदक व त्याप्रमाणे, पेंग्विन नेहमीच्या पक्षाप्रमाणे व शहामृग डोलकाठी सारखा आपापल्या पंखाचा उपयोग करतात.)

विभिन्नतेसंबंधी डार्विनने पुष्कळ सांगितले असले तरी तिच्या उत्पत्तीविषयी त्याने काहीच समाधानकारक सांगितले नाही. त्यामुळेच विभिन्नतेच्या आनुवंशिक गुणासबंधीही त्याला सविस्तर माहिती देता आली. हा एक महत्वाचा घटक डार्विनच्या तत्वास दुबळेपणा आणतो. वैधर्म्यासंबंधी काही गोष्टी गृहीत धरुनच त्याने पुढील स्पष्टीकरण केलेले आढळते. परतु त्यामागच्या यंत्रणेच्या कार्याविषयी त्याने जवळ जवळ काहीच सांगितलेले नाही. विभिन्नतेसबंधी गुणात्मक स्पष्टीकरण आढळते. परंतु परिमाणात्मक वा संख्यात्मक स्पष्टीकरण आढळत नाही. परिमाणात्मक स्पष्टीकरणात आनुवंशिकतेचा पाया व यत्रणा याची खोलवर माहिती असणे जरुरीचे आहे. हा एक उणेपणा डार्विनच्या स्पष्टीकरणात आढळतो. दुसरे असे की डार्विनने मांडलेले तत्व त्याच्यापूर्वी व त्याच्याच काळात इतरही काही जणांनी मांडलेले होते, परंतु डार्विनचे स्पष्टीकरण, शब्दरचना वगैरे लोकांचे मन वळविण्यास समर्थ अशी असल्याने ' डार्विनिझम ' उदयास आला, असे म्हणावे लागेल. म्हणजेच ' डार्विनिझम ' या संज्ञेत फक्त डार्विनच्याच कार्याचा उल्लेख न करता, इतरांचेही कार्य तुलनात्मक दृष्टया तपासले पाहिजे.

फ्लेमिंग जेंकिन ( Fleeming Jenkin ) याने डार्विनच्या गुणात्मक स्पष्टीकरणास संख्यात्मक / परिमाणात्मक स्पष्टीकरण देण्याचा थोडासा प्रयत्न केलेला दिसतो. पुढील आकृती क्रमांक ३ : ३ या दृष्टीने उदाहरणादाखल घेऊ. एका पिढीपेक्षा दुसऱ्या पिढीत एखाद्या शरीर गुणधर्मामध्ये कसा फरक पडतो ते दिसून येईल. समजा आकृतीत दाखविलेले दड व्यक्तींची उंची दर्शवितात. त्यापैकी उंच दंड ' अ ' उत्परिवर्तनाचे निदर्शक मानू. जर एकूण लोकसंख्या १०,००० मानली तर उरलेल्या व्यक्तींची उंची ' ब ' या दंडाने मर्यादित मानू. त्यानंतर अ हा ब व्यक्तीपैकी कोणाशीही लग्न करुन त्याला होणाऱ्या मुलाची उंची " अ१ " अशी होईल. अ१ ही उंची अर्थातच अ आणि ब ह्या दोघांच्या मधील असेल. तसेच अ१ ने ब पैकी कोणाशीही लग्न केल्यास त्यांना होणाऱ्या मुलाची उंची अ२ इतकी असेल. अ२ ही अ१ आणि ब ह्या दोहोंच्या मधील असेल, वगैरे वगैरे. आता जर नैसर्गिक निवडीचा परिणाम वेगाने असेल तर लोकसंख्येमधील उत्परिवर्तन जलद गतीने नाहीसे होईल. परंतु या उलट जर उत्परिवर्तनाची संख्या जास्त असेल तर नैसर्गिक निवडीचे तत्व लंगडे पडेल. व तिचा परिणाम अतिशयच कमी प्रमाणात असेल. याचे स्पष्टीकरण कसे देणार? डार्विनने आपल्या परीने हा भाग स्पष्ट करण्याचा प्रयत्न केला. परंतु तो तितकासा यशस्वी झाला नाही. त्यानंतर नव्या संशोधनानुसार केवळ नैसर्गिक निवड हीच महत्वाची नसून,

कोणत्याही प्रकारच्या बदलास आनुवंशिकी तत्वही तितक्याच प्रमाणात जबाबदार आहे असे सिद्ध झाले.




आकृति क्रमांक 3:3 उत्क्रांति विषयक संख्यात्मक स्पष्टीकरण (फ्लेमिंग जेंकिन)
अ- उत्परिवर्तनाचे निदर्शक ब- सर्वसामान्य व्यक्तिची उंची.
$अ_1$-पहिल्या पिढीतील उत्परिवर्तनाचे निदर्शक
$अ_2$-दुसऱ्या पिढीतील उत्परिवर्तनाचे निदर्शक

## ग्रेगर मेंडेल १८२२ ते १८८४
## ( Gregor Mendel 1822 - 1884 )

जेंनिकनच्या वरील संख्यात्मक स्पष्टीकरणाच्या एक वर्ष अगोदर म्हणजे इ. स १८६५ साली झेकोस्लोवाकिया मधील ब्रून ( Brunn ) या ठिकाणी एक निबंध वाचण्यात आला. निबंधकाराने स्वतः केलेल्या प्रयोगांचे निष्कर्ष व त्यांचे स्पष्टीकरण त्यामध्ये विषद केलेले होते; आणि निबंधकार होता ग्रेगर मेंडेल, एक धर्मगुरु! आपल्या मठातील बागेत त्याने वाटाण्यावर अनेक प्रयोग केले. हे सर्व प्रयोग प्रजननासंबंधी होते. या प्रयोगाद्वारे संकरित संततीबाबत त्याने बरेच

निष्कर्ष काढले. हेच निष्कर्ष पुढे नियम म्हणून प्रसिद्ध झाले. परंतु त्याच्या हयातीत मात्र नियमांस फारच कमी महत्व दिले गेले. जर योग्य तो न्याय त्याकाळी दिला असता, तर जेन्किनच्या प्रयोगाचा गाभा समजण्यास मदत झाली असती. मेंडेलचे निष्कर्ष व त्यानुसार शोधलेले नियमच आनुवंशिकता विज्ञानाचा पाया होय. त्याने एकूण जे चार नियम मांडले ते पुढील प्रमाणे –

१) विभक्तीकरणाचा नियम ( Law of Segregation )
२) स्वतंत्र व्यवस्थापनेचा नियम
( Law of Independent Assortment )
३) वर्चस्वी लक्षणासबंधीचा नियम ( Law of Dominance )
४) एकमान लक्षणासंबंधीचा नियम ( Law of Unit Character )

या नियमासंबंधी अधिक माहिती आनुवंशिकतेच्या प्रकरणामध्ये जास्त उचित ठरते. त्या ठिकाणी साद्यंत्य माहिती दिली आहे. डार्विन ज्याला समाधान-कारक उत्तरे देऊ शकत नव्हता, त्याचे कारण मेंडेलच्या नियमाद्वारे स्पष्ट होते. लॅमार्क किंवा जेंकिन जेथे अपुरे पडले ती पोकळी मेंडेलच्या नियमांमुळे भरुन निघते. तसेच या नियमांच्या आधारेच आनुवंशिकता विज्ञानाची झपाट्याने प्रगती झाली. उत्क्रान्तीचे तत्व मान्य करणे अपरिहार्यच ठरते. पूर्वीचा सगळा विरोध कोलमडून पडला. अशा ह्या आद्यजनकाच्या नियमांची दखल इ. स. १९०० च्या सुमारास घेतली गेली. उत्क्रान्तीस केवळ तर्क अगर धार्मिक अंधश्रद्धेपेक्षा निराळा असा अर्थ प्राप्त झाला व पूर्वीच नमूद केल्याप्रमाणे उत्क्रान्ती, एक प्रमाण तत्व, म्हणून मानण्यात येऊ लागले. सद्याच्या काळात उत्क्रान्तीची तत्वप्रणाली गृहीत धरुन तिच्या यंत्रणेच्या कार्याची अधिक माहिती संशोधनाद्वारे शोधून काढण्याचा प्रयत्न केला जातो.

कार्ल लीनियस वा तत्सम शास्त्रज्ञापेक्षा मेंडेलचे, शास्त्रज्ञ म्हणून निराळेच व्यक्तिमत्व दिसते. मेंडेल उत्क्रान्तीतत्वाचा निश्चितपणे पुरस्कर्ता होता. त्याने स्वतःच तसे प्रतिपादन केलेले आहे. बौद्धीक प्रांतामध्ये तर मेंडेल त्याच्या सहाध्यायांपेक्षा कितीतरी पुढे होता, ‘ आनुवंशिकी तत्वाचा उपयोग उत्क्रान्तीतत्व समजण्यास निश्चितच होईल व होतो.’ असे ठामपणे सांगणाऱ्यात मेंडेल अग्रभागी होता. त्याने मांडलेल्या नियमाचे स्पष्टीकरण अतिशय निश्चितपणे व आत्मविश्वासाने केलेले दिसते. “ आपला अहवाल त्याने दोन खंडात विद्वज्जनांपुढे ठेवला. यापैकी दुसऱ्या खंडाचे विवेचन ज्यावेळी संपले, त्यावेळी मेंडेलच्या विचारांनी सर्वजण

इतके मारले गेले होते की, एकही शंका वा प्रश्न उपस्थित झाला नाही." असे वर्णन मेंडेलच्या चरित्रकाराने – ह्यूगो इलटिस ( Hugo Iltis ) नमूद केले आहे. मठाच्या संबंधातील कोर्ट कचेरीच्या भानगडीमुळे मेंडेलला आणखी संशोधन करण्यास वेळ मिळाला नाही. परंतु इ. स. १९०० च्या सुमारास एकाचवेळी चार–पाच शास्त्रज्ञांनी जेव्हा मेंडेलच्या नियमांचे नव्याने संशोधन केले, त्यावेळी त्याच्या नियमांची महती निदर्शनास आली.

उत्क्रान्तीतत्वाचे स्पष्टीकरण डार्विनच्या तत्वांच्या व मेंडेलच्या आनुवंशिकी नियमांच्या आधारे एकत्रित केल्यास अनेक प्रश्न आपोआप सुटतात. परंतु या पैकी कोणाही एकाच्या पद्धतीस अनुसरुन स्पष्टीकरण दिल्यास ते अपूर्ण असल्याचे निदर्शनास येते. तसेच विसाव्या शतकाच्या अगदी सुरवातीच्या दशकात 'गुणात्मक स्पष्टीकरण' व एकेका स्वतंत्र गुणधर्माचे स्पष्टीकरण' ( Qualitative explanation and signle factorial explanation ) देण्याचा प्रघात असल्याने सर्वसाधारण लोकसंख्येविषयी निष्कर्ष काढण्यात अडचणी येऊ लागल्या. त्यामुळे "संख्यात्मक स्पष्टीकरण" ( Quantitative Explanation ) व "अनेक घटक गुणांचे एकत्रित स्पष्टीकरण" ( Multification explanation ) या दोन्हीच्या एकत्रित संशोधनाची आवश्यकता भासू लागली. उदाहरणार्थ -- एखाद्या अवयवामध्ये होणारे बदल नैसर्गिक निवडीच्या तत्वाच्या आधारेही स्पष्ट करता येतात, तसेच आनुवंशिकी तत्वांच्या, उपर्जित गुणांच्या अगर स्थलांतराच्या परिणामांच्या आधारेही स्वतंत्रपणे स्पष्ट करता येतात. अशा स्वतंत्रपणे केल्या जाणाऱ्या स्पष्टीकरणास 'एकेका स्वतंत्र गुणधर्माचे स्पष्टीकरण ( Single factor Explanation ) असे म्हणतात. तसेच असे स्पष्टीकरण केवळ गुणात्मक निकषांच्या आधारावर केल्यास ते 'गुणात्मक स्पष्टीकरण' ( Qualitative Explanation ) या संज्ञेत मोडते. या उलट "संख्यात्मक स्पष्टीकरण" व अनेक घटक गुणांचे एकत्रित स्पष्टीकरण ( Quantitative and Multifactorial Explanation) लोकसंख्येच्या समूहांचा एकत्रित अभ्यास करणे ही आजच्या कालाची गरज आहे. मात्र वरील चार मूलभूत स्पष्टीकरणांच्या अंगाचा एकत्रितच अभ्यास केला पाहिजे. ही पद्धत म्हणजे "भौतिकी मानवशास्त्राचे" वैशिष्टय होय.

अशा प्रकारची गरज लक्षात घेऊन इ. स. १९०८ मध्ये जे. बी. एस. हाल्डेन ( J. B. S. Haldane ) आर. ए. फिशर ( R. A. Fisher ) व सेवेल राईट (Sewall Wright) यांनी " लोकसंख्येच्या आनुवंशिकी शास्त्राचा " (Population Genetics ) पाया घातला. एखाद्या शरीरघटक गुणामधील

बदल कशा प्रकारे झालेले असतील व पुढे त्यांचे काय स्वरुप असेल हे समजावून घेण्यासाठी सांप्रत स्थितीमध्ये त्या गुणांचा समघात (Equilibrium) गृहीत धरला जातो. उत्क्रान्तीस जबाबदार असणाऱ्या घटकांमार्फत जर हा समतोल बिघडला तर त्या शरीराच्या घटक गुणांचा उत्क्रान्तीदर्शक मार्ग लक्षात येतो. अशा प्रकारे अनेक घटकगुण गुणात्मकदृष्टया, संख्यात्मकदृष्टया एकत्रित अभ्यासून त्याचा लोकसंख्येवर होणारा परिणाम विचारात घेणे ही "लोकसंख्येच्या आनुवंशिकी शास्त्राची" स्थूल विचारसरणी होय. समतोल स्थितीची लक्षणे, संख्यात्मक परिणाम व असमतोलाचे परिणाम संख्यात्मकदृष्टया विशद करण्याचे कार्य जी. एच. हार्डी ( G. H Hardy ) व डब्ल्यू. वाईनबर्ग ( W. Weinberg ) या दोन शास्त्रज्ञानी प्रस्थापित केलेल्या नियमान्वये होते. या दोघांचा एकत्रित नियम म्हणजेच "लोकसंख्येच्या आनुवंशिकी" शास्त्राचा पाया होय.

आनुवंशिकी शास्त्रातील वरील प्रगती लक्षात घेऊन उत्क्रान्तीस एक नवा अर्थ प्राप्त झालेला दिसतो स्थूलपणे उत्क्रान्तीतत्व आनुवंशिकी नियमाद्वारे असे विषद केले जाते – "उत्क्रान्ती म्हणजे आनुवंशिकी घटकगुणातील बदल होय. जर सर्व आनुवंशिकी घटकगुण / जन्यु ( Gens ) मार्फत ताब्यात ठेवलेले असतील, तर 'जननीक बदलाची स्थिती' वा 'जननीक बदलांच्या स्थिती' म्हणजेच 'उत्क्रान्तीबदलांची स्थिती होय.' 'जननीक बदलाच्या स्थितीस' संख्यात्मक रुपांतर देता येते, व स्थितीन्वये फलिताची अन्योन्यक्रिया (resultant interaction) सहजपणे समजून येते. म्हणजे उत्क्रान्ती बदलाच्या फलिताची अन्योन्यक्रिया समजून येते. उत्क्रान्तीच्या अभ्यासाची हीच अभ्यासपद्धती सध्या प्रमाणभूत मानण्यात येते.

## उत्क्रान्तीकारक संज्ञा व संकल्पना

उत्क्रान्तीक्रियेस जबाबदार अशा अनेक संकल्पना मांडल्या जातात. त्यासाठी निरनिराळया संज्ञा व संज्ञाच्या संकल्पनेचा विचार महत्वपूर्ण ठरतो. अशा संज्ञा म्हणजे १) नैसर्गिक निवड ( Natural Selection ) २) उत्परिवर्तन ( Mutation ) ३) जननीक विस्थापना ( Genetic Drift ) ४) स्थलांतर ( Migration ) ५) संकर पद्धती ( Hybridization ) व ६) समांतरीत क्रमविकास व संयोजन संकल्पना (Parallal Evolution and Convergence Concept ) इत्यादी होत. या सर्व संज्ञाचा उपयोग जसा उत्क्रान्तीतत्व व प्रक्रिया

समजण्यास होतो. तद्वतच त्यांचा उपयोग वंशसंभवनासाठी (Racial formation) होतो. याठिकाणी त्या सर्वांचा स्थूल आराखडा लक्षात घेऊ.

१) नैसर्गिक निवड ( Natural Selection )

निवडीच्या संदर्भात, लैंगिक निवड व सामाजिक निवड ( Sexual Selection and Social Selection ) या संज्ञांचाही समावेश बऱ्याचवेळा नैसर्गिक निवडीच्या तत्वातच केला जातो. तर कधीकधी लैंगिक निवड व सामाजिक निवड यांचा स्वतंत्रही विचार केला जातो. नैसर्गिक निवडीचे तत्व डार्विनने प्रथम शब्दांकित केले. थॉमस माल्थस यानेही या तत्वाचा उपयोग लोकसंख्या वाढीच्या स्पष्टीकरणासाठी केलेला आहे. "कोणत्याही प्रक्रियेमुळे, माध्यमामुळे अगर परिस्थितीमुळे कोणत्याही एखाद्या जीवाची वंशावळ सतत चालू रहाण्यास व दुसऱ्या एकाद्या जीवाची वंशावळ उत्क्रान्तीच्या दप्तरनोंदीतून वगळली जाण्याच्या क्रियेस 'नैसर्गिक निवड' अगर नुसती 'निवड' असे म्हणता येईल." अशा प्रकारची सुटसुटीत व्याख्या ब्युटेनर जोन्स ( Buettner Janusch ) याने आपल्या 'ओरिजिन्स ऑफ मॅन' ( Origins of man ) या ग्रंथामध्ये केली आहे. ( संदर्भ – Origins of Man - by Buettner Janusch; page 10 ; 1969 ) 'दी ओरिजिन ऑफ स्पेसीज" १८५९ ( The origin of species –1859 ) या ग्रंथाच्या प्रस्तावनेमध्ये (पृष्ठ क्र. ५) खुद्द डार्विनने नैसर्गिक निवडीची व्याख्या काहीशी पुढीप्रमाणे केली आहे जेव्हा एकाद्या जातीत जगण्याची शक्यता असते त्यापेक्षा अधिक व्यक्ती जन्म घेतात तेव्हा अशा व्यक्तींना जिवंत राहण्याकरिता अनेकवेळा वारंवार धडपड करावी लागते. याचाच अर्थ हा की अशा व्यक्तींनाच आपले अस्तित्व टिकविण्यास अधिक संधी मिळते आणि यालाच प्राकृतिक निवड असे म्हणता येते. सुस्पष्ट अशा आनुवंशिकता सिद्धांतानुसार अशा निवडक जातीचा कल या आपल्या नवीन व सुधारित प्रकाराचा प्रसार करण्याकडे असतो.

( " As many individuals of each species are born than can possibly survive and as consequently, there is a frequently recurring struggle for existance, it follows that any being ..... will have a better chance of surviving, and thus be naturally selected from the strong principle of inheritance any selected variety will tend to propogate its new and modified form." )

" बलिष्ट अति जीविता " ( Survival of flittest ) या संज्ञेसंबंधी बरीच चर्चा केली जाते. कित्येक वेळा यासाठी पर्यायी संज्ञा म्हणून डार्विनने 'जुळणी तत्व' ( Darwinian Fitness ) अगर 'अनुकूलित मूल्य' (adaptive value)

अगर 'निवडीचे मूल्य, (Selective value) अशा काही संज्ञा वापरल्या जातात. अशा मूल्याचे "पुनरुत्पादनाची क्षमता" हे प्रमाण धरण्यात येते. कोणताही व्यक्तिसमूह फक्त निसर्गानुरुप जुळता (fit) ठरेल. परंतु बलिष्ट (fittest) ठरणार नाही. परंतु त्या व्यक्तिसमूहाच्या संतती मध्येही पुनरुत्पादनाची क्षमता येऊ शकत असेल, तरच तो व्यक्तिसमूह बलिष्ट (Fittest) ठरेल. अशा प्रकारे व्यक्तिसमूहाची संख्या टिकविण्यात अगर वाढविण्यात तो समूह क्षमतापूर्ण असेल; तरच त्या समूहास पर्यायाने त्या समूहातील प्रत्येक व्यक्तीस बलिष्ठ (fittest) असे म्हटले जाते. याचाच अर्थ जगण्याच्या चढाओढीत जे बलिष्ट ठरतील तेवढेच योग्य ठरतात. इतर मात्र कालौघात नष्ट होऊन जातात. आणि या क्रियेसाठी 'पुनरुत्पादन' हा महत्वाचा भाग होय. मानवी समूहाचे वैशिष्ठ्य असे की जगण्यास नालायक अशी एखादी दुर्बल व्यक्ति असल्यास तिच्याशी इतर सहकार्य करुन तीस सबल करण्याचा आटोकाट प्रयत्न करतात. अशा प्रयत्नांतीही जर तो दुर्बल जीव तग धरु शकला नाही तर तो निश्चितच जगण्यास नालायक होय. उदा. जन्मतःच एखादे मूल अशक्त असेल, तर हरतऱ्हेच्या प्रयत्नाने त्याला सशक्त करण्याचे व वाचविण्याचे प्रयत्न केले जातात. अशावेळी कित्येकदा ते मूल वाचतेही!

नैसर्गिक निवडीचा परिणाम संपूर्ण शरीरावर (म्हणजेच शरीर लक्षण समूहावर एकत्रितपणे) अगर शरीराच्या कोणत्याही एकाच घटक गुणावरही होऊ शकतो. शरीराच्या कातडीचा रंग, रक्तगट, व त्याचे प्रमाण, रक्तगट व त्याचा रोगाशी संबंध, निरनिराळे रोग व त्यांचे निरनिराळ्या वंशातील विभिन्न प्रमाण, इत्यादी अनेक उदाहरणे नैसर्गिक निवडीच्या परीणामाचे दाखले म्हणून देता येतील. अशक्त – पेशींमुळे होणारा अनिमिया (Sickle cell Anaemia) हे लक्षणीय उदाहरण आहे. अशा तऱ्हेने जगण्याच्या ज्या ज्या क्रियेमध्ये झगडण्याचा प्रश्न उपस्थित होतो, त्या त्या वेळी कमी जास्त प्रमाणात नैसर्गिक निवडीचे तत्त्व कार्यान्वित झालेले दिसून येते.

### २) उत्परिवर्तन (Mutation)

जीन्स्च्या (Genes) वास्तव स्थितीमध्ये व त्याच्याशी संबद्ध शरीर गुणधर्मामध्ये जो अकस्मात बदल आढळतो, त्यालाच उत्परिवर्तन असे म्हणतात. अशा प्रकारचे गुणधर्मांमधील परिवर्तन कायम स्वरूपाचा बदल घडविते. आनुवंशिकतेच्या क्रियेन्वये असे परिवर्तित लक्षण पुढील पिढीमध्येही नेले जाते.

अशा प्रकारच्या बदलामुळे उत्क्रान्तीचा मार्ग त्या लक्षणापुरता बदललेला आढळतो. मात्र असा बदल सदैव प्रगतीकारकच मानणे बरोबर होणार नाही. कारण जीन्समुळे झालेले बदल म्हणजे त्या जीनच्या पदावलीमध्ये झालेले बदल होत. असे बदल फलदायीही ठरतील अगर त्याज्यही ठरतील. उदा. उत्परिवर्तनामुळे शरीरावर कोडासारखे पांढरे डाग अगर चट्टे उठले तर सामाजिक दृष्टया ते लक्षण उपेक्षित ठरते हे सर्वांना माहीतच आहे. याउलट उत्परिवर्तनामुळे काळया रंगाचा माणूस जर गोरा रंग घेऊन जन्माला आला तर त्याचे सामाजिक स्थान कित्येक वेळा बदललेलेही दिसते. अर्थात अशा प्रकारचा सामाजिक दृष्टीकोन चांगला की वाईट हा प्रश्न निराळा! तसेच उत्परिवर्तनामुळे शारीरिक गुणधर्मांच्या पदावलीत जो बदल होतो तो दोन प्रकारचा असतो. एखाद्या गुणधर्माची ज्यावेळी भर पडते, त्यावेळी या क्रियेस पुरोगामी उत्परिवर्तन ( forward mutation ) असे म्हणतात. परंतु अशी भर पडत असतानाच काही गुणधर्मांचे उच्चाटनही होत असते. या क्रियेस प्रतिगामी उत्परिवर्तन ( backward mutation ) असे म्हणतात. आणि पुरोगामी व प्रतिगामी उत्परिवर्तनाचा वेग सारखा असेल तर त्यावेळी जननिक स्थैर्य प्राप्त होते. रंगसूत्राच्या भागावरील जीन्सच्या पदावलीत झालेल्या उत्परिवर्तनानुसार त्याचे वर्गीकरणही केले जाते. उत्परिवर्तनास जसे शरीरांतर्गत जीन्स जबाबदार असतात, तद्वतच कृत्रिमरीत्याही उत्परिवर्तन शक्य होते. म्हणजे शरीरबाह्य गोष्टी शरीराच्या गुणधर्मामध्ये व पर्यायाने जीन्सच्या पदावलीत काही प्रमाणात बदल घडवून आणू शकतात. उदा. बाँब वर्षावामुळे किरणोत्सर्गाचा त्रास होऊन उत्परिवर्तन घडू शकते. दुसऱ्या महायुद्धामध्ये हिरोशिमा व नागासाकी या जपानच्या भूप्रदेशावर जो अणु बाँबचा स्फोट झाला, त्यानंतर पुढील पिढीमध्ये उत्परिवर्तिक बदल खूपच प्रमाणात आढळून आले. या दोन प्रकारांना अनुक्रमे कृत्रिम उत्परिवर्तन ( artificial mutation ) व प्रवर्तित उत्परिवर्तन (induced mutation ) असे म्हणतात. कारण कोणतेही असो! परंतु उत्क्रान्तीच्या दृष्टीने पहावयाचे झाल्यास तिचा मार्ग उत्परिवर्तनाने बदलतो असे लक्षात येते. आणि शिवाय उत्क्रान्ती मार्गात बदल घडवून आणणारा हा काही एकुलता एक घटक नव्हे! तर अनेकांपैकी एक घटक असे याचे स्वरुप आहे. आनुवंशिकी विज्ञानामध्ये उत्परिवर्तनाचा अधिक सखोल अभ्यास केला जातो. विशेषत: गुणात्मक व संख्यात्मक अशा दोन पातळीवर अभ्यास करण्यात येतो. या ठिकाणी याचा अधिक विस्ताराने समावेश केलेला नाही.

### ३) जननीक विस्थापना ( Genetic Drift )

नैसर्गिक निवड व उत्परिवर्तन यांच्याशिवाय एखाद्या लोकसंख्येमध्ये जीन्सच्या आवर्ततेमध्ये बदल घडवून आणणारा तिसरा घटक म्हणजेच 'जननीक विस्थापन' होय. ही काही जैविक प्रक्रिया ( biological process ) नसून ती एक संख्यात्मक क्रिया आहे. यादृच्छिकरण हा यामध्ये अत्यंत महत्वाचा भाग होय. यदृच्छया एखाद्या गुणधर्माच्या आवर्ततेमध्ये जर कमी जास्त असा बदल झाला तर त्यास जननीक विस्थापन असे म्हणतात. असा सांख्यिकी बदल समजून येण्यासाठी कमीतकमी दोन गोष्टींची आवश्यकता असते. एक म्हणजे लोकसंख्या अतिशय लहान असली पाहिजे, व दुसरी म्हणजे ती लोकसंख्या इतर जाती जमाती वा लोकसंख्येपासून अलग व स्वतंत्र असली पाहिजे, की जेणेकरुन संकरित प्रकारांची शक्यता शून्य होईल. असे जर असेल, आणि नैसर्गिक निवड व उत्परिवर्तन यामुळे बदल झालेला नसूनही एखाद्या शरीर–गुणधर्माची अगर लक्षणाची आवर्तता कमी–जास्त झाली असेल तर तो परिणाम संख्यात्मक जननीक विस्थापनाचाच होय, असे समजण्यास हरकत नाही. स्पष्टीकरणार्थ पुढील रक्त गटांच्या आवर्ततेचे उदाहरण पाहू. समजा अेका समूहामध्ये एकूण २०० ते ३०० व्यक्ती आहेत, व त्यांच्या अ, ब, ओ आणि अब या रक्तगटांची टक्केवारी अनुक्रमे ३५ टक्के, ३५ टक्के, २० टक्के व १० टक्के अशी आहे असे समजू. काही कालानंतर या टक्केवारीच्या आवर्ततेमध्ये बदल होऊन ती अनुक्रमे ३०, ५०, १५ व ५ अशी झाल्यास अशा बदलासाठी जननीक विस्थापना जबाबदार आहे असे म्हणावे लागेल. ( सर्व टक्केवारी काल्पनिक समजावी ) निराळ्या शब्दात यालाच 'प्रजननाच्या चौकटीतील अपघातात्मक बदल' ( accidents of breeding Structure ) असेही म्हणता येईल. जननीक विस्थापनेची संकल्पना सेवेल व राईट ( Sewall-wright ) यांनी सुचविल्यामुळे यास "सेवेल–राईट परिणाम" ( Sewall - wright effect ) असेही म्हणतात. तसेच जीन्सच्या आवर्ततेमध्ये अनपेक्षित बदल होत असल्याने त्यास जननीक विस्थापन ( Genetic Drift ) असे म्हणतात.

### ४) स्थलांतर ( Migration )

स्थलांतर अगर स्थानांतराच्या कृतीमध्ये दोन क्रियांचा अंतर्भाव होतो. एखाद्या ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी जाणे यास बहिः प्रवसन ( emmigration ) असे म्हणतात. आणि दुसऱ्या ठिकाणाहून परत पहिल्याच ठिकाणी येणे यास

अंतः प्रवसन ( immigration ) म्हणतात. मात्र या दोन्ही कृती व्यक्तीसापेक्ष आहेत.

स्थलांतराचा प्रकार कोणताही असला, तरी त्यामुळे व्यक्तीसमूहामधील गुणधर्मांच्या आवर्ततेवर परीणाम होतो. म्हणजेच पर्यायाने जीन्सच्या आवर्ततेवर परिणाम होतो. एकदा झालेले स्थलांतर बराच काळपर्यंत अगर कायमचे असल्यास असे बदलही कायमचे रहातात व पर्यायाने उत्क्रान्तीवर परीणाम होतो. तसेच स्थलांतरामुळे संकरजाती निर्माण होण्याचीही शक्यता अधिक असते. अशा संकर जातीमध्ये बहुधा बदलते गुणधर्म आलेले असतात व तेच पुढे कायम टिकत असल्याने उत्क्रान्तीमार्गावर त्याचा परीणाम निश्चितच होतो व जीन्सची आवर्तता ( gene frequency ) बदलते.

स्थलांतर का केले जाते? दोन अतिशय महत्वाची व मुख्य कारणे याबाबत सांगता येतील. त्यापैकी पहिले म्हणजे लग्नसंबंधामुळे स्थलांतर केले जाते व दुसरे म्हणजे नोकरी-धंद्यानिमित्त स्थलांतर केले जाते. अधिक खोलात जाऊन असे म्हणता येईल की स्थलांतरास ' प्रजोत्पादन ' व ' उदर-निर्वाहाची व्यवस्था ' अशी दोन कारणे महत्वाची होत. कारण या दोन्ही कारणांनी झालेले स्थलांतर बहुधा तरुणांनी केलेले म्हणजेच पर्यायाने प्रजोत्पादनाच्या दृष्टीने क्रियाशील अशा लोकसंख्येच्या गटाने केलेले असते. यामुळे पुढील पिढीत उतरणारे गुण अगर लक्षणे यांची आवर्तता बदलते. उत्क्रान्तीच्या दृष्टीने स्थलांतर निगडीत असते ते असे! स्थलांतराविषयी इतर कारणांमध्ये नैसर्गिक आपत्ती, बाळीत टाकल्यामुळे इत्यादींचाही समावेश होतो.

### ५) संकर पद्धती ( Hybridization )

एका किंवा अनेक जीन्सच्या अथवा गुणधर्मांच्या बाबतीत फरक असलेल्या कोणत्याही दोन व्यक्तींच्या शरीरसंबंधास संकर पद्धती असे म्हणतात. सामान्यपणे दोन प्रकारच्या संकरपद्धती मानल्या जातात. १) मेंडेलच्या नियमा–प्रमाणे होणारे पुनःसमागमन ( Mendelian recombination ) व २) दोन निरनिराळ्या लोकसमूहामधील आंतरसमूह संबंध ( inter crossing of distinct populations ). दुसरा प्रकार आंतरवंशीय संबंधाबाबत सांगितला जातो. अशा संबधातून वंशा-वंशातील शारीरिक भेदाभेद कमी होऊन संपूर्ण निराळ्याच गुणधर्मांचा वंश तयार होतो. याला संकरीत वंश असे म्हणता येईल. असे म्हटले व समजले जाते की संकर पद्धतीमुळे मानवामानवातील भेदाभेद

नष्ट होण्यास मदतच होते. मानवी उत्क्रान्तीच्या कालामध्ये अशा प्रकारचे संकरित प्रकार अनेक पहावयास मिळतात. मात्र कित्येकवेळा लैंगिक वा / आणि सामाजिक निवड यांचे अडथळे संकरित प्रकाराबाबत येतात. समाजा-समाजामध्ये लैंगिक संबंधाबाबत जे काही अलिखित नियम, रुढी, प्रकार असतात त्यांचा फार खोलवर परीणाम जरी होत नसला तरी संकरित समाज निर्मितीमध्ये त्यामुळे अडथळे येतात. वास्तविक संकरित प्रकार सर्वच दृष्टीने उपकारक ठरतात, परंतु सामाजिक बंधनांनी व रुढीमुळे त्याची आवर्तता कमी होते इतकेच.

### ६) समांतरीत क्रमविकास व संयोजन संकल्पना
### ( Parallal Evolution and Concept of Convergence )

उत्क्रान्तीप्रक्रियेमध्ये उपलब्ध होणाऱ्या समान संधीमुळे निरनिराळ्या प्राणिमात्रांच्या गटामध्ये बहुतांशी एकमेकासारखी आकृतीक संरचना, समान वर्तनबंध आढळून येतात. जैविक उत्क्रान्तीसंबंधात एक महत्वाचे तत्व असे की जीवाजीवांच्या आकृतीक संरचनेच्या घडणीमध्ये तंतोतंत समाइकता असेल तर जातीविकासाच्या संबंधामध्ये ते जीव एकमेकांशी जवळचे नाते दर्शवितात. परतु समांतरित क्रमविकास व संयोजन संकल्पना, असे जवळचे नाते काही प्रमाणात नसल्याचे दर्शवितात. 'एकमेकांशी अजिबात संबंध नसलेल्या कोणत्याही दोन जीवांच्या जातीमध्ये अगर दोन मुख्य गटांच्या आकृतीक संरचनेमध्ये समसमान अनुकूलित वाढ होत असेल, तर त्या दोन जाती अगर दोन मुख्य गट संयोजन (Convergence) दर्शवितात.' समांतरित क्रमविकासामध्ये मात्र अशा दोन जातींचा कुठे ना कुठे ( विशेषतः गणामध्ये ) संबंध असतो. अशा प्रकारे दूरत्वाने संबंधित असलेल्या दोन जातींमध्ये जर अनुकूलित शरीर लक्षणांची समान वाढ होत असेल, तर त्या क्रियेस समांतरित क्रमविकास असे म्हणतात. परंतु सर्वच समान लक्षणांच्या वाढीचे स्पष्टीकरण समांतरित क्रमविकासाच्या अगर संयोजन सकल्पनेच्या आधारे देता येत नाही. समान लक्षणासाठी आनुवंशिकतेसारख्या इतरही गोष्टी कारणीभूत असतात. थोडक्यात सोप्या भाषेत सांगावयाचे झाल्यास असे म्हणता येईल की एकमेकाशी दूरत्वाने संबंधीत असलेल्या जीवांच्या लक्षणामध्ये जर समान विकास होत असेल तर त्यास समांतरित क्रमविकास असे म्हटले जाते. या उलट एकमेकांशी अजीबात संबंध नसलेल्या जीवांच्या लक्षणामध्ये एकमेका-सारखा विकास होत असेल तर त्यास संयोजन असे म्हटले जाते. पहिल्या प्रकारामध्ये लक्षणांचा विकास समांतर असतो तर दुसऱ्या प्रकारामध्ये तो काहीसा केंद्राभिमुखी असतो.

समजातिकी ( homologous ) व समधर्मी ( anaiogous ) या दोन संज्ञा काहीशा वरील संज्ञाशी मिळत्याजुळत्या आहेत. समजातिकी संरचनात्मक लक्षणे वंशपरंपरागत परंतू काहीशी केंद्रापसारी असतात. वटवाघुळाचा पंख व माकडाचे हात यांची रचना समजातिकी असते म्हणजेच ही लक्षणे व त्यांची रचना वंशपरंपरेने चालत आलेली असतात. परंतु माकडाचा हात व वटवाघुळाचा पंख कार्यात्मिकदृष्टचा मात्र निराळेच म्हणजेच केंद्रापसारी असतात. समधर्मी लक्षणे, या उलट वंशपरंपरेने चालत आलेली नसली तरी कार्यात्मकदृष्टचा समानता दर्शवितात. उदाहरणार्थ वटवाघुळाचा पंख व फुलपाखराचा पंख रचनात्मकदृष्टचा समान असले तरी कार्यात्मकदृष्टचाही समान असल्याने त्यांचा उल्लेख समधर्मी लक्षणामध्ये केला जातो.

वरील दोन्ही परिच्छेदावरुन असे म्हणता येईल की समांतरित क्रमविकास म्हणजे स्थूलपणे समजातिकी उत्क्रान्ती आणि संयोजन संकल्पना म्हणजे स्थूलपणे समधर्मी उत्क्रान्ती होय. उत्क्रान्ती विषयक पुरावा सादर करताना या दोन्ही संज्ञांचा व संकल्पनांचा आधार घेतला जातो.

उत्क्रान्ती समजण्यासाठी इतरही काही संज्ञांचा वापर केला जातो. त्यापैकी विलोपन (extinction); अत्युत्क्रमता (irreversibility); अनुकूलित विकीरण ( adaptive radiation ) इत्यादी महत्वाच्या समजल्या जातात. वरील सर्व संज्ञा वा संकल्पनांचा एकत्रित परीणाम म्हणजेच उत्क्रान्तीकारक बदल होत. यामध्ये काल आणि वेग या दोन्ही गोष्टींचे फारच महत्व आहे. आणि या दोहोंच्या आधारे उत्क्रान्तीचा दर काढला जातो. यासाठी गणिताचा व संख्याशास्त्राचा बराच उपयोग केला जातो. अनेक सूत्रे व राशीही यासाठी वापरली जातात. याचाच अर्थ उत्क्रान्तीचा दर प्रत्यक्ष काढता येत नसून अप्रत्यक्षरीत्याच काढावा लागतो. यासाठी उत्क्रान्ती बदलाच्या तीन निरनिराळ्या व्याख्या गृहीत धरण्यात येतात. त्या व्याख्या अशा —

१) लोकसंख्येतील जननीक रचनेमधील बदल म्हणजेच उत्क्रान्ती होय.
२) उत्क्रान्ती म्हणजे निरनिराळ्या लोकसंख्येच्या गटातील आकृतीक संरचनेमधील फरक होय.
३) उत्क्रान्ती म्हणजे वर्गीकरणाच्या गटांपैकी एका वर्गामधील प्रगतीकारक पर्यायी मार्ग होय.

## उत्क्रान्तीच्या सिद्धतेसाठी दाखले

आतापर्यंतच्या सर्व विवेचनावरुन असे दिसते की उत्क्रान्ती ही एक वस्तुस्थिती व सत्य परिस्थिती आहे. जवळजवळ सर्वच जणांनी हे तत्व मान्य केले आहे. परंतु कोणत्याही सिद्धान्तासाठी दाखल्यांची जरूरी असते. उत्क्रान्ती प्रक्रिया ही सुद्धा त्यासाठी अपवादात्मक नाही. उत्क्रान्तीतत्वाच्या सिद्धतेसाठी जे दाखले दिले जातात, त्यामध्ये पुढील गोष्टींचा समावेश होतो :– १) जीव – भौगोलिक दाखला ( Biogeography ) २) वर्गीकरण पद्धतीनुसार दाखले ३) तौलनिक शारीरिय विज्ञान ( Comparative anatomy ) ४) गर्भ विज्ञानात्मक दाखले ( Embryological evidanccs ) ५) शरीरक्रिया विज्ञानात्मक दाखले. ( Physiological evidances ) ६) जीव रासायनीक दाखले ( Biochemical evidance ) ७) पुराजीव विज्ञानिक दाखले (Palaeontological evidance) आणि ८) आनुवंशिकी दाखले. ( Genetical evidances ) इत्यादी. या सर्वच दाखल्यांचा परामर्ष या ठिकाणी घेणे अशक्य आहे. यास्तव नमुन्यादाखल फक्त अेकाच दाखल्याचे स्थूल वर्णन याठिकाणी पाहू. सर्व साधारणपणे तौलनिक शारीरिय विज्ञानाचा दाखला यासाठी बहुतेकवेळा घेतला जातो. या ठिकाणीही याच दाखल्याची माहिती ( स्थूलमानाने ) पाहू.

### उत्क्रान्तीतत्वाच्या सिद्धतेसाठी तौलनिक शारीरिय विज्ञानाचा दाखला –

शारीरिय भागांचा अभ्यास म्हणजे उत्क्रान्ती तत्वाच्या सिद्धतेसाठी दिल्या जाणाऱ्या दाखल्यापैकी सर्वांत सोपा दाखला होय. शारीरिय घटनेमुळे आकृतिक संरचना तयार होत असल्याने हे दोन्ही भाग एकमेकांशी निगडीत असे आहेत. आता प्रश्न असा की कित्येक निरनिराळ्या प्राण्यांमध्ये ( मानव प्राणी सुद्धा ) समान संरचना आढळण्याचे कारण काय? समधर्मी संरचना हे त्याचे ठरीव उत्तर होय. एकाच प्रकारच्या वातावरणामध्ये वावरणाऱ्या प्राण्यांची संरचना बरीचशी एकमेकांसारखी असते, यात आश्चर्यकारक असे काहीही नाही. कारण त्या वातावरणाशी यशस्वी सामना देऊन जीव जगण्यासाठी संरचनात्मक प्रकार एकसारखे होण्याकडे कल आढळतो. परिस्थिती एकच असल्यामुळे त्या अनुषंगाने होणारे बदलही एकाच प्रकारचे असणे यात नवल नाही. तसेच वातावरणाप्रमाणेच संचलन क्रिया, अन्न मिळविण्याच्या पद्धती याही जरी सारख्या असतील तरी संरचनेत बदल आढळणार नाही. यामुळे एकाच प्रकारचे आयुष्य जगण्यासाठी एकाच प्रकारची संरचना तयार होत जाते. म्हणजे आकृतीक

संरचनेचा कार्याशी घनिष्ठ संबंध असतोच असतो. या ठिकाणी एकच आकृतीक संरचना एकाच कार्याचे द्योतक ठरते. यालाच शास्त्रीय परिभाषेत समधर्मी संरचना ( analogous Structures ) असे म्हणतात. मात्र याची रचना वंशपरंपरेने आलेली नसते.

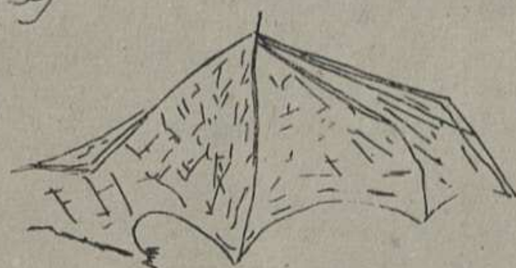
याचे उत्तम उदाहरण म्हणजे पक्षी व वटवाघूळ यांचे पंख होय! पक्षी व वटवाघूळे यांच्या पखाची आकृतीक संरचना वंशपरंपरेने एकच नसते. परंतु कार्यात्मकदृष्ट्या त्यांची रचना समान समजली जाते. कारण एकाच प्रकारच्या कार्यासाठी ते अनुकूलित असतात. पक्षांमध्ये पंखाचा पसारा अधिक असून त्याला तोलून धरण्यासाठी अग्रपादाचे ( Fore-linb ) जवळजवळ सर्व भाग कमी-अधिक प्रमाणात विकसित असतात. वटवाघुळामध्ये ( आणि सर्व सस्तन प्राण्यांमध्येही ) पंखाचा भाग अग्रपादाच्या सर्व भागांनी युक्त असा असतो. म्हणजे भुजास्थी, अरास्थी, अंतरास्थी, मठिबंधास्थी, करभास्थी, व अंगुलास्थी इत्यादी सर्व भागांचा यामध्ये समावेश होतो. मात्र यामध्ये फरक इतकाच की पृष्ठवंशीय प्राण्यांमध्ये केवळ पाहिल्यास हीच संरचना समजातिकी ( homologous ) असते.
( आकृती क्रमांक ३ : ४ पहा. )

दुसरे उत्तम उदाहरण म्हणजे ( व्हेल मासा ) देवमासा व सील मासा यांच्या फरामधील ( flippers and fins ) फरक होय. देवमासा हा सस्तन प्राण्यात तर सीलमासा हा मासे या प्राण्यात मोडतो या दोघांच्याही फरांची क्रिया/कार्य एकच असते. वरवर पहाता त्यांची रचना जरी एकच वाटत असली तरी त्यांची मूळ संरचना निराळी असते. पक्षी, वटवाघूळ, मानव, कुत्रा, डुक्कर, मेंढी किंवा घोडा वगैरे प्राण्यांमध्ये अग्रपादाची संरचना जवळजवळ सारखीच असली तरी ती वंशपरंपरेने चालत आलेली नसून कार्यात्मक दृष्टया चालत आलेली आहे. अशाप्रकारे ग्रहणक्रियार्थ, उड्डाणाच्या क्रियेसाठी, धावणे, चालणे, पोहोणे इत्यादी क्रियासाठी अग्रपादाच्या निरनिराळ्या भागांची त्या त्या कार्याप्रमाणे रचना बदलत जाते. तरीही मूळ भागांची संख्या व त्याची स्वतंत्र रचना कायमच रहाते. याला कारण काय ? अर्थातच उत्क्रान्तीन्वये असे बदल होत आले असले पाहिजेत हे होय! ज्याअर्थी खालच्या दर्जाच्या प्राण्यामध्ये व वरच्या दर्जाच्या प्राण्यामध्ये आकृतीक संरचनेच्या दृष्टीने काही काही लक्षणे समाईक अगर समान आढळतात; त्याअर्थी त्यामध्ये झालेले बदल कार्यात्मक पद्धतीशी अनुकूलित असे असून ते उत्क्रान्ती या एकाच पद्धतीने झाले असले पाहिजेत. यामुळेच मानवाची उत्क्रान्ती खालच्या दर्जाच्या प्राण्यापासून झाली










आकृति क्रमांक ३ ४ प्राण्यामध्ये आढळणारी
समजातिकी संरचना

असल्याचे पटते. याच्या पृष्ट्यर्थ अनेक उदाहरणे सांगता येतील. काही काही शरीर लक्षणे मात्र अल्पविकसित ( rudimentary ) आढळतात. अर्थात याचाही संबंध कार्यकारणाशीच जोडला जातो. एकेकाळी उपयुक्त असणारा अवयव सध्याच्या परिस्थितीत अल्पविकसीत आढळतो. परंतु हाच अवयव थोड्या खालच्या दर्जाच्या प्राण्यामध्ये पूर्ण विकसित आढळतो. कारण? अर्थातच कार्यात्मक संबंध होय! मानवामध्ये अशा प्रकारचे सुमारे १०० अल्पविकसित भाग असल्याचा निर्वाळा वाईडस्हाईम ( weidersheim ) याने दिला आहे. यापैकी कान हलविण्यासाठी उपयुक्त यंत्रणा, अल्पविकसित शेपूट, अॅपेंडिक्स काही प्रमाणात अक्कल दाढ इत्यादी अल्पविकसित उदाहरणे सर्वांना माहितच आहेत.

वर उल्लेखिलेला दाखला परिपूर्ण नसला तरी त्याची थोडीशी झलक मात्र पहावयास निश्चितच मिळते. अशा अनेक दाखल्यांच्या आधारे 'उत्क्रान्ती एक प्रक्रिया' सिद्ध होते.

———

प्रकरण ४ थे

# प्राचीन मानवाच्या अवशेषांचे स्वरुप

प्राचीन मानवाच्या अवशेषांची माहिती मिळविताना भौतिकी मानव-शास्त्रामध्ये स्थूलमानाने तीन टप्पे ठरविले आहेत. हे तीन टप्पे म्हणजे

## १) प्राचीन मानवाच्या अवशेषांची अभ्यास पद्धती :-

यामध्ये उत्क्रान्तीन्वये ठरविले गेलेले नियम व त्यांचे स्पष्टीकरण, भूशास्त्रामध्ये केल्या जाणाऱ्या 'भूवैज्ञानिक कालक्रमाची तोंडओळख, संस्कृती कालांचा अभ्यास, कालमापनाचे तंत्र इत्यादी गोष्टींचा समावेश होतो.

## २) मानवाचे शारीरिय घटकगुण :-

यामध्ये मानवी शरीराच्या सांगाड्याची स्थूल माहिती, हाडांचे वर्गीकरण, सांगाड्याच्या वयाची व लिंगाची निश्चितो इत्यादी गोष्टींची माहिती येते.

## ३) प्राचीन मानवाचे समग्र वर्णन :-

यामध्ये आंतरराष्ट्रीय संकेतानुसार प्रत्येक अवशेषाची शक्यतो संपूर्ण माहिती, जातीविकासातील त्याचे स्थान, तसेच प्राचीन मानवाचा इतिहास ( किंवा सर्व प्राचीन मानवांचे एकमेकांशी नाते ) व त्यायोगे आधुनिक मानवाच्या वाटचालीचा मार्ग इत्यादी गोष्टींचा समावेश होतो.

उत्खननाद्वारे जर एखादा सांगाडा सापडला, तर त्याची मानवी सांगाड्याशी तुलना करुन, मानवाशी निगडीत अशी कोणत्या भागाची रचना आहे? या विचारास प्राधान्य दिले जाते. तसेच निरनिराळ्या शरीरावयवांचा स्वतंत्र व नंतर एकत्रित अभ्यास करुन त्यांचे वय, लिंग, आकारमान, वंश, जात, मानवकुलाशी नाते इत्यादी प्रश्नही सोडविता येतात. परंतु केवळ शारीरिय घटक गुणावरून, त्याची संपूर्ण माहिती मात्र मिळत नाही. उदाहरणार्थ कोणत्या कालामध्ये त्याचे अस्तित्व असावे? त्याच्या संस्कृतीचे स्वरुप काय? किती वर्षापूर्वी त्याचा वावर होता? वगैरे प्रश्नांची उत्तरे केवळ शारीरिय घटकगुणांच्या

अभ्यासावरून मिळत नाहीत. परंतु ही माहिती प्राचीन मानवाच्या इतिहासाच्या दृष्टीने फार जरुरीची आहे. तसेच प्रत्येक अवशेषाचे, त्याच्या विशेषत्त्वाचे स्वतंत्र वर्णन केल्यानंतरच इतिहासाच्या दृष्टीने योग्य तो पुरावा मिळू शकतो. शिवाय इतिहासाच्या दृष्टीने अनेक गोष्टींपैकी 'जातीविकासातील त्याचे स्थान', याची माहिती अपरिहार्य आहे. निराळ्या शब्दात सांगायचे झाल्यास असे म्हणता येईल, की वर उल्लेखिलेल्या कोणत्याही एकाच टप्प्याचा अभ्यास परिपूर्णतेच्या दृष्टीने अपूर्णच राहतो. आजचा आधुनिक मानव ज्या स्वरुपात आहे, तसा तो होण्यास कोणकोणत्या उत्क्रान्ती टप्प्यामधून त्याला जावे लागले? हे समजावून घेण्यास मानवाच्या विकासाच्या वरील तीनही टप्प्यांद्वारे परामर्श घेणे अपरिहार्य ठरते. परंतु इतके करुनही उत्क्रान्तीचा अभ्यास पूर्ण होत नाही, व तो कधीच पुरा होणार नाही हे कटाक्षाने लक्षात ठेवावे लागते. 'उत्क्रान्तीची गतिमानता' हेच यामागचे कारण होय! 'आज' हा काही कालानंतर 'काल' चा होणारा असतो; आणि याच तत्त्वानुसार आजचा आधुनिक मानव काही कालानंतर प्राचीन होणार आहे. हे एक निसर्गाचे अरिहार्य अव्याहत चक्र असून त्याचा अंत दृष्टीक्षेपात येत नाही. यासाठी क्रमाक्रमाने वरील तीन टप्प्यांची माहिती पाहू.

## १ प्राचीन मानवाच्या अवशेषांची अभ्यास पद्धती :-

यामध्ये मुख्यत: ज्या चार गोष्टींचा समावेश होतो त्या अशा- अ) उत्क्रान्तीन्वये ठरविलेले काही नियम व त्यांचे स्पष्टीकरण, ब) भूवैज्ञानिक कालक्रमाची तोडओळख, क) संस्कृतीकालांचा व संस्कृतींचा अभ्यास आणि ड) कालमापनाचे तंत्र. याठिकाणी तूर्त अ आणि ब यांचाच विचार करु, कारण क आणि ड यांची सविस्तर माहिती प्रकरण क्रमांक आठमध्ये उचित होईल.

### अ) उत्क्रान्तीन्वये ठरविलेले काही नियम व त्यांचे स्पष्टीकरण -

उत्क्रान्तीच्या संदर्भात अनेक नियम मांडले गेले. त्यापैकी खालील तीन अतिशय महत्त्वाचे होत. त्यापैकी पहिला नियम आहे 'जीवावर्तनाचा' ( Biogenetic Law) 'व्यक्तीविकास ही जातीविकासाची गतावृत्ती होय', अशी थोडक्यात याची व्याख्या केली जाते थोडक्याच पण निराळ्याच शब्दात ते पुढीलप्रमाणे मांडले जाते - 'व्यक्तीच्या विकासांच्या अवस्थांवरुन त्याच्या जातीविकासांच्या अवस्थांची कल्पना येते'. ( Ontogeny Recapitulates, Phylogeny. ) सर्वप्रथम ग्रीक तत्ववेत्त्यांनी हा गतावृत्तीसंबंधीचा नियम मांडला.

सर्व प्राणिमात्र शिडीच्या पायऱ्यांप्रमाणे एकावर एक असे चढत्या- व उतरत्याही- क्रमाने मांडून, प्रत्येकाचे स्थान निश्चित केले. यामुळे असे दिसून येते की शिडीच्या कोणत्याही पायरीवरील प्राणी हा त्याच्या खालच्या पायरीवरील प्राण्यापेक्षा वरचढ आहे. प्रत्येक वरचढ प्राणी हा त्याच्या खालच्या दर्जाच्या प्राण्यापासून प्रगत पावला असून त्यायोगे प्रत्येक खालच्या दर्जाच्या प्राण्याची प्रगतीशील वैशिष्टये प्रत्येक वरच्या दर्जाच्या प्राण्याच्या उत्पत्तीसाठी उपयोगात आणली गेली; असे वरील नियमाचे स्पष्टीकरण देताना हॅक्ले ( Hackle ) याने वरीलप्रमाणे एक उपसिद्धांत मांडला. त्यानुसार प्रत्येक प्राण्याच्या बाल्यावस्थेतील वैशिष्टये, त्याच्या खालच्या दर्जाच्या प्राण्याच्या परीपक्व अवस्थांवर प्रकाश टाकतात असा बोध होतो. परंतु तर्कशास्त्रदृष्टया, तसेच गर्भविज्ञानाच्या प्रचलित ज्ञानाच्या तुलनेने व प्राचीन प्राण्यांच्या दर्जासंबंधीच्याही प्रचलित ज्ञानाच्यादृष्टीने वरील नियम बराचसा कमकुवत वाटतो. इ. स. १९५१ मध्ये फॉन बेअर ( Von Baer ) याने जीवावर्तनाच्या नियमाचे स्पष्टीकरण पुढीलप्रमाणे केले. 'प्रत्येक प्राण्याच्या बाल्यावस्थेतील अवस्था, त्याच्या खालच्या दर्जाच्या प्राण्याच्या बाल्यावस्थेवर प्रकाश टाकतात.' आनुवंशिक शास्त्राने बेयरच्या ह्या स्पष्टीकरणास मान्यता दिलेली दिसते.

गर्भामध्ये अकस्मात झालेले बदल, त्यांच्या अगदी प्राथमिक अवस्थांमध्ये कदाचित फारसे परिणाम घडवून आणत नसतीलही; परंतु गर्भवाढीच्या दुसऱ्या टप्प्यामध्ये झालेले व त्यानंतर होणारे बदल मात्र निश्चितच परीणाम घडवून आणतात याचाच अर्थ, एका पेशीपासून कांही मोजक्याच पेशी तयार होईपर्यंत होणारे बदल, फारसे परिणामकारक वाटणारही नाहीत· जसजशी पेशींची संख्या व त्यायोगे शरीराकार तयार होऊ लागतो, त्यावेळी झालेले बदल क्षणिक न राहता कायम व टिकावू स्वरुपाचे परिणाम घडवून आणतात. यामुळेच संपूर्णतया परिपूर्ण, तंतोतंत पित्याप्रमाणे किंवा मातेप्रमाणे अगदी क्वचितच मूल निपजते. तर अशाप्रकारे घडून येणारे बदल उत्क्रान्तीच्या दृष्टीने म्हणजेच पर्यायाने जाती- विकासाच्या दृष्टीने फार महत्त्वाचे समजले जातात. ही क्रिया मात्र इतकी संथ असते, की नजरेत भरण्याइतपत फरक घडून येण्यास कित्येक वर्षांचा काल लागतो. आत्मसात केलेल्या रुपांतराचा कार्यकारण भाव स्पष्ट होण्यास या सिद्धांताचा उपयोग होतो. कोणतेही आत्मसात केलेले रुपांतर, एकाच प्रकारच्या वातावणामध्ये स्थिर राहू शकते. परंतु ज्यावेळी नवीन वातावरणात त्या पेशीय प्राण्याची वाढ होऊ लागते, त्यावेळी अशी रुपांतरे गर्भवाढीच्या कांही अवस्थांमध्ये निराळेच

वळण घेऊ शकतात. या प्रकारास 'शावकी रुप' ( Paedomorphism ) असे म्हणतात. तसेच कोशाच्या अवस्थेमधील गुण ज्या प्रकारात टिकवून धरले जातात त्या प्रकारास चिरडिंभता ( Neoteny ) असे म्हणतात.

उत्क्रान्तातत्त्वाच्या वरील नियमाशी अप्रत्यक्षपणे निगडीत असे दुसरे तत्त्व म्हणजे 'निर्धारित विकासाचे' ( Orthogenesis ) तत्त्व होय! 'उत्क्रान्तीची सरळ रेषेतील मार्गक्रमणा' असे त्याचे वर्णन करता येईल. काही विशिष्ट काल-मर्यादेतील उत्क्रान्तीचा विचार करताना, तिचा पूर्वीचा मार्ग एका विशिष्ट दिशेने असल्याचे गृहीत धरले जाते. त्या विशिष्ट कालमर्यादेच्या संदर्भात या स्पष्टीकरणास बाधा येत नाही. परंतु त्यापुढील वा इतर कालमर्यादेच्या मार्गाची बीजेही ज्यावेळी याच परिस्थितीत विचारात घेतली जातात, त्यावेळी परस्पर विरुद्ध निष्कर्ष गोंधळात टाकतात. समजा केवळ आनुवंशिकी गुण लक्षात घेऊन उत्क्रान्तीचा मार्ग रेखल्यास तो सरळमार्गी मिळू शकेलही,– याबाबतीतही एकमत मिळत नाही – परंतु त्याचबरोबर बाह्य वातावरणाचा परिणाम, नैसर्गिक निवड वगैरे गुण लक्षात घेता, निर्धारित विकासाचे तत्र लंगडे पडते. म्हणून मानवी जाती-विकासात्मक निष्कर्ष काढताना या तत्त्वाचा काळजीपूर्वक उपयोग करावा लागतो.

तिसरा नियम 'अव्युत्क्रमतेचा' ( Irreversibility ) होय! उत्क्रान्ती मार्गात एकदा झालेले बदल अव्युत्क्रमिक असतात हा त्याचा अर्थ. मात्र शरीराच्या एखाद्या अवयवामध्ये झालेला बदल, परत पूर्वीच्याच अवस्थेत जात नाही असे मानले, तर काही काही बदलाचे स्पष्टीकरण देणे फारच कठीण होऊन बसते. या ठिकाणी वरील तत्त्वाशी निगडीत अशी महत्त्वाची गोष्टच विचारात घेतली गेलेली नाही असे दिसून येते. ती गोष्ट म्हणजे बदल झालेल्या अवस्थांचा 'कोणत्या टप्प्यामधील बदल?' हा महत्त्वपूर्ण विचार होय! एका दिशेने झालेली मार्गक्रमणा जेव्हा काही कालानंतर पूर्वीचेच रुप घेते; त्यावेळी त्या टप्प्यापुढील व मागीलही टप्प्यांचा विचार करणे भाग पडते. असे केले तरच सुस्पष्ट स्पष्टीकरण मिळण्यास मदत होते. उदाहरणार्थ 'अ' च्या अवस्थेत टप्प्याटप्प्याने बदल होऊन त्यास 'ड' ही अवस्था प्राप्त झाल्यास, ह्या अवस्थेस एकूण टप्पे जबाबदार होत. परंतु त्यानंतर 'ड' ही अवस्था केवळ एकाच टप्प्यात 'अ' च्या अवस्थेत आली, तर या मार्गक्रमणाच्या क्रियेस 'व्युत्क्रमिकता' ( Reversibility ) न म्हणता, त्यास 'अव्युत्क्रमिकता' ( Irreversibility ) असे म्हणतात. याचाच अर्थ ज्या टप्प्यान्वये बदल होत जातो त्याच टप्प्यान्वये जर उलट मार्गाने पूर्वस्थिती प्राप्त होत असेल तरच त्यास 'व्युत्क्रमिकता' असे म्हणता येईल; अन्यथा त्यास

'अव्युत्क्रमिकता' असेच म्हणावे लागेल. यावरुन उत्क्रान्तीचा मार्ग अव्युत्क्रमिक म्हणजे कसा? याचा बोध होईल. या तत्त्वाचा पडताळा प्राचीन मानवाच्या शारीरिय घटकगुणांचा तौलनिकदृष्टया अभ्यास केल्यास निदर्शनास येईल.

उत्क्रान्तीच्या अनेक नियमापैकी वरील तीन नमुन्यादाखल दिले आहेत. या ठिकाणी इतकीच माहिती पुरे.

**ब) भूवैज्ञानिक कालक्रमाची तोंडओळख –**

अनादी अनंत कालापूर्वी ज्यावेळी पृथ्वीचा उगम झाला, त्यावेळी तो एक तप्त गोळा होता. त्यानंतर हळूहळू पृथ्वी थंड होत होत नद्या, नाले, डोंगर, दऱ्या वगैरेंचा उगम झाला. हे होत असतानाच जीवमात्रांच्या वाढीसाठी पोषक असेही वातावरण तयार होत गेले व हळूहळू प्राणिमात्रांचा उदय पृथ्वीवर झाला, वगैरे गोष्टी सर्वश्रुत आहेतच. अद्यापही पृथ्वीच्या पोटामध्ये हालचाली चाललेल्या आहेत. त्याचे दृष्यस्वरुप भूकंप, ज्वालामुखी, पावसाच्या पट्टयातील बदल वगैरे गोष्टीमार्फत आपणास समजून येते. पृथ्वीच्या पोटातील या हालचालींमुळे नद्यांच्या जागी सपाट भूप्रदेश, समुद्राच्या जागी डोंगर, डोंगरांच्या जागी नद्या, नद्यांचे मार्ग बदलणे वगैरे बदल घडून येतात. यामुळ काही काही ठिकाणी जीवनावश्यक वातावरण तयार होते, तर काही ठिकाणी अस्तित्वात असलेल्या जीवसृष्टीचा नाशही होतो. सध्या हिमालय ज्या ठिकाणी आहे, तेथे पूर्वी समुद्र पसरलेला होता. त्याठिकाणी सापडलेल्या अवशेषावरुन याचा प्रत्यय यतो. जपान हा देश भूकंप व ज्वालामुखीचे उद्रेकाविषयी प्रसिद्ध आहेच. कोयना धरणाच्या परिसरात झालेल्या प्रचंड भूकंपाच्या हादऱ्याने अनेक जीवांची झालेली हानीही सर्वश्रुत आहेच. अशा तऱ्हेने निसर्गातील चमत्कारांमुळे जीवन कसे उध्वस्त होते ते कळून येईल. तसेच कांही चमत्कारामुळे जीवन कसे उध्वस्त होते ते कळून येईल. तसेच कांही चमत्कारामुळे जीवनास पोषक असेही वातावरण तयार होते. ज्वालामुखीमुळे नव्याने तयार झालेल्या जमिनीच्या थरात अन्नधान्य पिकविण्यास पोषक द्रव्ये आपोआपच तयार होतात. ज्या प्रकारचे बदल निसर्गात होत असतात, त्याच्याशी एकरुप होण्यासाठी मानवासही बदलावे लागते. अशा प्रकारच्या बदलाबाबत पृथ्वीच्या पोटातील निरनिराळया थरांच्या माध्यमाद्वारे खूपच माहिती मिळते. त्यावरुन मानवी जीवनात कसेकसे बदल होत गेले असावेत याचीही माहिती मिळते. अशावेळी त्या त्या परिस्थितीस पोषक असे मानवी शरीर थोडेथोडे बदलताना आढळते.

प्राचीन मानव होता कसा? त्याचे कशा प्रकारचे जीवन होते? कशा-प्रकारच्या वातावरणास त्याला तोंड द्यावे लागत होते? इत्यादी गोष्टींचा अभ्यास भूस्तरांच्या परीक्षणावरुन करतात. यासाठी भूवैज्ञानिकांनी निरनिराळ्या कालाप्रमाणे एक वेळापत्रक तयार केले आहे. मानवी उत्पत्तीचा काल यानुसार सुमारे २० ते ३० लाख वर्षे ठरविला गेला आहे. ह्या कालातील मानवासंबंधी खूपच उपयुक्त माहिती भूस्तरांच्या अभ्यासावरून मिळते. याआधीही मानवी जीवन असण्याची शक्यता नाकारता येत नाही; परंतु त्यांचे खात्रीचे अवशेष अतिशयच तुरळक प्रमाणावर मिळालेले आहेत. वर दिलेली २० ते ३० लाख वर्षांची मर्यादा होमो सेपीयनची आहे, हे लक्षात ठेवावे. आणि यासाठीच हा काल महत्त्वाचा व उत्पत्तीदर्शक आहे. ह्या कालास प्लायस्टोसीन असे नांव त्यांनी दिले. भूवैज्ञानिक कालक्रमाची कल्पना यावी, यासाठी भूवैज्ञानिकांनी तयार केलेल्या वेळापत्रकाचा नमुना खाली दिला आहे.

## भूवैज्ञानिक कालक्रम
( Geological Time Scale )

| संवत | आवर्तन काल | महायुग | काल वर्षांपूर्वी | काल स्थिरकाल (वर्षे) | महत्वाच्या प्राणीजाती |
|---|---|---|---|---|---|
| नूतनजीव युग (Cenozoic Age) | चतुर्थ | प्लायस्टोसीन | १०,००० ते ३,०००,००० | ३,०००,००० | मानव, मोठ्या आकाराचे सस्तन प्राणी, आधुनिक पृष्ठवंशिय जलचर |
| ,, | तृतीय | अतिनूतन | ३,०००,००० ते १२,०००,००० | ९,०००,००० | मानवकूल, उंट जिराफ, कुत्रा |
| ,, | तृतीय | मध्यनूतन | १२,०००,००० ते २५,०००,००० | १३,०००,००० | मानवकूल, चराऊ सस्तन प्राणी वगैरे |
| ,, | ,, | अल्पनूतन | २५,०००,००० ते ३४,०००,००० | ९,०००,००० | सस्तन प्राण्याचे आधुनिक प्रकार, आदिमानवकुलीन जीव, मांजरे वगैरे |

| संवत | आवर्तन काल | महायुग | काल वर्षांपूर्वी | स्थिरकाल (वर्षे) | महत्वाच्या प्राणी जाती |
|---|---|---|---|---|---|
| ,, | तृतीय | आदि-नूतन | ३४,०००,००० ते ५८,०००,००० | २४,०००,००० | आधुनिक सस्तन प्राणीगण, टारझायर, लेमूर, घोडे, देवसासे इत्यादी |
| ,, | ,, | पुरा-नूतन | ५८,०००,००० ते ६५,०००,००० | ७,०००,००० | पुरागत सस्तन प्राणी, टारझायर, लेमूर, आधुनिक पक्षी, जलचर व अपृष्ठवंशीय प्राणी |
| मध्यजीव युग | खटिकल्प | – | ६५,०००,००० ते १४५,०००,००० | ८०,०००,००० | दंव्य प्राणी, पोटाशी पिशवी असलेले प्राणी, आधुनिक कीटक वगैरे. |
| मध्यजीव महाकल्प ( Mesozoic ) | ,, | – | ७० ते १३५ | ६५ | डायनोसरचा नि:शेष, झुडपे; फुलझाडे इत्यादी |
| ,, | ज्यूरॅसिक ( Jurasic ) | – | १३५ ते १८० | ४५ | पहिले पक्षी. |
| ,, | ट्रायसिक (Triassic) | – | १८० ते २२५ | ४५ | सस्तन प्राणी-पूर्वावस्था, डायनोसरची पूर्वावस्था. |
| पूराजीव महाकल्प (Palaeozoic) | परमीयन (Permian) | – | २२५ ते २७० | ४५ | — |

| संवत | आवर्तन काल | महायुग | काल वर्षांपूर्वी | स्थिरकाल (वर्षं) | महत्वाच्या प्राणी जाती |
|---|---|---|---|---|---|
| ,, | कार्बोनीफेरस (Carboniferus) | – | २७० ते ३५० | ८० | सरीसृप प्राणी, कीटक व काही वनस्पतींच्या प्रथमावस्था. |
| ,, | डिव्होनीयन (Devonian) | – | ३५० ते ४०० | ५० | द्वीचर प्राणी, पृष्ठवंशी मासे इत्यादींच्या प्रथमावस्था. |
| ,, | सिल्युरियन (Silurian) | – | ४०० ते ४४० | ४० | भूवनस्पती, मासे इत्यादींच्या प्रथमावस्था. |
| ,, | ऑर्डोव्हियन (Ordovician) | – | ४४० ते ५०० | ६० | प्रथम पृष्ठवंशीय प्राणी, चिलखती मासे. |
| ,, | केम्ब्रियन (Cambrian) | – | ५०० ते ६०० | १०० | अपृष्ठवंशीय प्राणी, शिपल्यातील प्राणी. |
| प्रीकेम्ब्रियन (Pre-Cambrian) | – | | ६०० ते ४५००+ काही काल | – | सजीवांची उत्पत्ति एकपेशीय प्राणी, जंतू वगैरे. |

## २) मानवाचे शारीरिय घटकगुण

मानवी सांगाड्याचा अभ्यास मानवाचे शारीरिय घटकगण समजण्यास उपयुक्त आहे. लिंगभेद, वयाचा अंदाज, अपघाती मृत्युचे निदान, इतर प्राण्यांशी तुलना करुन मानवी सांगाड्याचे वर्गीकरण, जातीविकासात्मक निष्कर्ष, रोगनिदान, वंशभेद, साधर्म्य व वैधर्म्याचा अंदाज, अवयवांचा कार्यात्मक संबंध इत्यादी विविध प्रकारे सांगाड्याचा अभ्यास उपयुक्त ठरतो. एखादा खून झाला असल्यास, खूनासाठी वापरलेल्या हत्याराचे निदान करण्यासाठी हाडांवरील

परीणामांचा विचार करुनच निष्कर्ष काढले जातात. विषप्रयोगाने खुनाचा प्रयत्न असल्यास हाडातील विषाच्या प्रमाणावरुन हे निदान अचूक केले जाते. मानवी शरीराच्या निरनिराळया आकारासाठी शरीरसांगाडयातील हाडांचा प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्ष संबंध असतो. उदाहरणार्थ :- बुटका, उंच, हडकुळा, लठ्ठ, कुबडा, नकटा, गोल डोक्याचा, लांब डोक्याचा, व्यंग असलेला इत्यादी. भौतिको मानवशास्त्रात या सर्वांचा उपयोग मानवाच्या सर्वांगिण वैचित्र्याच्या शोधाबाबत तर होतोच; परंतु पुरातन मानवाच्या अभ्यासासही मानवी सांगाडयाच्या लक्षणांचा उपयोग होतो. उत्खननाद्वारे सापडलेल्या संपूर्ण सांगाडयाचा वा त्यातील कांही हाडांचा अभ्यास करुन, त्यानुसार त्याचे जातीविकासातील स्थान निश्चित करण्यास मदत होईल. मात्र त्यासाठी मानवी शरीराच्या निरनिराळया अवयवास जबाबदार असणाऱ्या हाडांचा अभ्यास अत्यावश्यक आहे. निदानपक्षी त्या हाडाचे शरीरातील स्थान, त्याचा आकार, त्याचा प्रकार वगैरे गोष्टी महत्त्वाच्या होत. तसेच प्राचीन मानवाच्या हाडांचा अभ्यास करुन त्याच्या हालचाली विषयी, अन्नाच्या संवयीसंबंधी तसेच इतरही शरीरकार्याविषयीची माहिती मिळू शकते. प्रस्तुत ग्रंथामध्ये स्थूलमानाने मानवी सांगाडयाचा अभ्यास करण्यास कोणत्या माहितीची आवश्यकता आहे ते पाहू.

संपूर्ण शरीराचे वर्णन दोन वर्गात केले जाते. १) बाह्यकंकाल व. २) अंतःकंकाल. यापैकी बाह्यकंकालाचा भाग नाशवंत असतो. उदाहरणार्थ:- नखे, दातावरील किटण वा रंग वगैरे भागांचा समावेश बाह्यकंकालात केला जातो. मानवाच्या मृत्यूनंतर असे भाग फारच थोडक्या कालापर्यंत अस्तित्वात असतात परंतु गाडल्या गेलेल्या अवस्थेत नुसते वर्षानुवर्षेच नव्हे तर शतकानुशतके जसेच्या तसे रहाणारे भाग अंतःकंकालाचे असतात. मात्र अंतःकंकालातील सर्वच्या सर्व हाडे त्याच स्थितीत रहातात असे नाही. तर ज्या त्या हाडाचा त्याच अवस्थेत टिकून रहाण्याचा काल थोडयाफार प्रमाणात कमी-जास्त असतो. काल जसजसा पुढे पुढे सरकत जातो, तसतसे एकेक हाड मातीशी एकरूप होऊ लागते. त्यातल्यात्यात कवटीची हाडे, कवटी, दांत व जबडे जास्तीतजास्त कालापर्यंत जशीच्या तशी रहातात व या चारहीपैकी दात सर्वात शेवटी मातीशी एकरुप होतात. पुरातन मानवाचा शोध घेताना, कित्येक वेळा फक्त दातच सापडलेले दिसून येतात. त्याचप्रमाणे कित्येक वेळा दातांशिवाय नुसतेच जबडे सापडलेली उदाहरणेही खूप आहेत. जिवंतपणी अनेक कारणांनी व वयपरत्वे दातांचा पडून जाण्याकडे नैसर्गिक कल असतो हे यामागील स्पष्टीकरण दिले जाते. दातांच्या अंगी असणाऱ्या टिकून

रहाण्याच्या क्रियेमुळे त्यांचा समावेश अंतःकंकालामध्ये केला जातो. अंतःकंकालास, हाडांचा सांगाडा किंवा नुसते कंकाल असेही संबोधिले जाते. 'शरीरसांगाड्याचा अभ्यास', या शब्दांचा अर्थ अंतःकंकालाचा अभ्यास असाच आहे. आपणही रुढ अर्थच स्वीकारु. सांगाड्याच्या अभ्यासात मानवी शरीराच्या सांगाड्याचा अभ्यास समाविष्ट आहे.

सांगाडा म्हटले की आपल्यापुढे सिनेमामध्ये पाहिलेला भुता-खेताचा सांगाडा उभा राहतो. प्रयोगशाळेमध्ये अभ्यासार्थ ठेवलेला सांगाडाही नजरेसमोर येतो. कित्येकवेळा लहान मुलांना भिती दाखविण्यासाठी ज्याचा आपण क्वचित उपयोग करतो, त्या हाडांचा समुच्चयरुपी सांगाडाही आपल्या डोळ्यासमोर उभा रहातो. म्हणजे कातडी, स्नायू, मज्जातंतू, मांसलभाग, रक्त इत्यादीशिवाय जे उरते त्याला सांगाडा असे म्हटल्यास चूक होणार नाही. सांगाड्यासंबधी याच प्रकरणात पुढे अधिक माहिती येईलच.

सांगाडे गाडले जाण्याच्या क्रियेस जी अनेक कारणे सांगितली जातात, त्यापैकी प्रेते पुरण्याची प्रथा, मोठ्या प्रमाणावर हत्या होऊन प्रेते गाडली जाणे किंवा नैसर्गिक आपत्ती इत्यादीचा उल्लेख करता येईल. अशा तऱ्हेने गाडले गेलेले सांगाडे बाहेर काढल्यानंतर त्यांचा काल, सांगाड्याचे वय, लिंग वगैरे माहिती निश्चितपणे कशी सांगितली जाते? तसेच अशा कांही पद्धती असतील तर त्या कोणत्या? इत्यादी सहजसुलभ प्रश्न प्रत्येकाच्या मनात उभा रहाणे शक्य आहे त्याला उत्तर असे की शास्त्रीय तंत्रपद्धतींचा अवलंब करुन या गोष्टी विज्ञानयुगात शक्य झाल्या असून अशा पद्धतींची माहितीही कांही प्रमाणात पुढील विवेचनावरुन येईल. क्रमाक्रमाने सांगाड्याविषयीची माहिती पाहू.

**अ) सांगाड्याचे भाग–**

सोयीच्या दृष्टीने सांगाडा दोन वर्गांत अभ्यासिला जाता. त्यापैकी पहिला भाग म्हणजे अक्षीय सांगाडा व दुसरा उपांगी सांगाडा होय! सर्व हाडांचे वर्गीकरण पाच प्रकारात केले जाते. हे पाच प्रकार म्हणजे १) लांब हाडे, २) आखुड अगर लहान हाडे, ३) चपटी किंवा सपाट हाडे, ४) वातकीय हाडे व ५) अनियमित हाडे.

### १. लांब हाडे

एक मुख्य अस्थिदंड व त्याच्या दोन टोकाना दोन अग्रप्रवर्ध असे यांचे वर्णन केले जाते. अशी हाडे हातापायाच्या सांगाड्याची असतात. उदाहरणार्थ भुजास्थी, अरास्थी, अंतरास्थी, ऊर्वस्थी, अंतर्जंघास्थी बाह्यजंघास्थी इत्यादी. ही सर्व हाडे तरफेप्रमाणे कार्य करतात.

### २. आखूड अगर लहान हाडे

स्पंजयुक्त हाडे या प्रकारात मोडतात, ती आटोपशीर, दणकट कामास उपयुक्त असून फक्त मर्यादित क्रियांसाठी उपयुक्त असतात. उदाहरणार्थ:- मणिबंधास्थी व करभास्थी.

### ३. चपटी किंवा सपाट हाडे

ही हाडे आटोपशीर परंतु दोन चपट्या थरांनी बनलेली असतात. ह्या दोन थरांमध्ये स्पंजासारखा चिवट पदार्थ असतो. उदाहरणार्थ कवटीची हाडे व स्कंधास्थी.

### ४. वातकीय हाडे

यांचे वर्णन कोटररुपी अगर विवरिका असे केले जाते. विशेषतः कवटीच्या घडणीत ही आढळतात. दोन थरामध्ये असलेला पातळ स्पंजासारखा पदार्थ अप्रमाणित झाल्यास आपण अस्वस्थ होतो, डोके दुखते वगैरे.

### ५. अनियमित हाडे

वरील चारही प्रकारात न बसणारी हाडे या प्रकारात बसतात. उदाहरणार्थ कटीची अथवा श्रोणीची हाडे.

अक्षीय व उपांगी वा वर्गांमध्ये मोडणाऱ्या हाडांचे वर्गीकरण पुढीलप्रमाणे केले जाते. या ठिकाणी हाडांची एकूण संख्या माहित असल्याचे गृहीत धरले आहे.

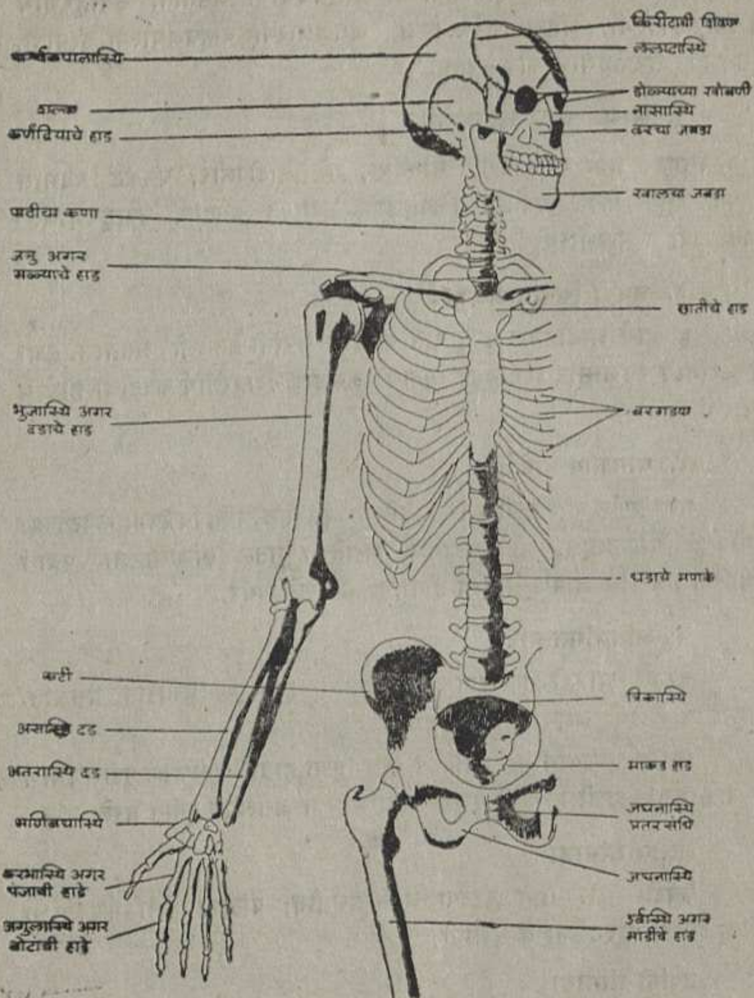
### अक्षीय सांगाडा

कवटी-खालच्या व वरच्या जबड्यासहीत, पाठीचा कणा-मणक्यांचा बनलेला असतो, बरगड्या व उरोस्थी.

### उपांगी सांगाडा

हा 'अंस मेखला' व 'श्रोणी मेखला' अशा दोन कंकणांचा बनलेला असतो. अंस मेखलेमध्ये जत्रू, स्कंधास्थी, भुजास्थी, अरास्थी, अंतरास्थी, मणि-

जंघास्थी, कभास्थी व अंगुलास्थी इत्यादी हाडांचा समावेश होतो. श्रोणी मेखलेमध्ये श्रोणी, ऊर्वस्थी, अंतर्जंघास्थी, बाह्यजंघास्थी, गुल्फास्थी, पादास्थी, व पादांगुलास्थी इत्यादी हाडांचा समावेश होतो.




आकृति क्रमांक ५·१ समोरून पाहिले असता दिसणारे मानवी सांगाड्याचे काही भाग

उत्खननामधून मिळालेल्या सांगाड्याच्या हाडांचे वर्गीकरण करण्यासाठी त्याची सर्वसाधारण माहिती, त्याचे सर्वसाधारण वर्णन, लिंगाची निश्चिती, वयाची निश्चिती व नंतर कालगणना इत्यादी प्राथमिक माहिती उपयुक्त असते. येथे क्रमाक्रमाने याची थोडक्यात माहिती पाहू. प्रथमतः लिंग व वयाच्या निश्चितीसाठी वापरण्यात येणाऱ्या कसोट्यांची माहिती पाहून त्यानंतर प्रातिनिधीक हाडाची स्थूल माहिती व नंतर कालमापनाच्या तंत्राद्वारे कालनिश्चिती असा क्रम निश्चित करु. वास्तविक प्रातिनिधीक माहिती प्रथम घ्यावयास हवी, असा काही नियम मात्र आढळत नाही. प्रस्तुत लेखकाच्या मते वरील क्रमच योग्य वाटतो.

( आकृती क्रमांक ४ : १ व ४ : २ )

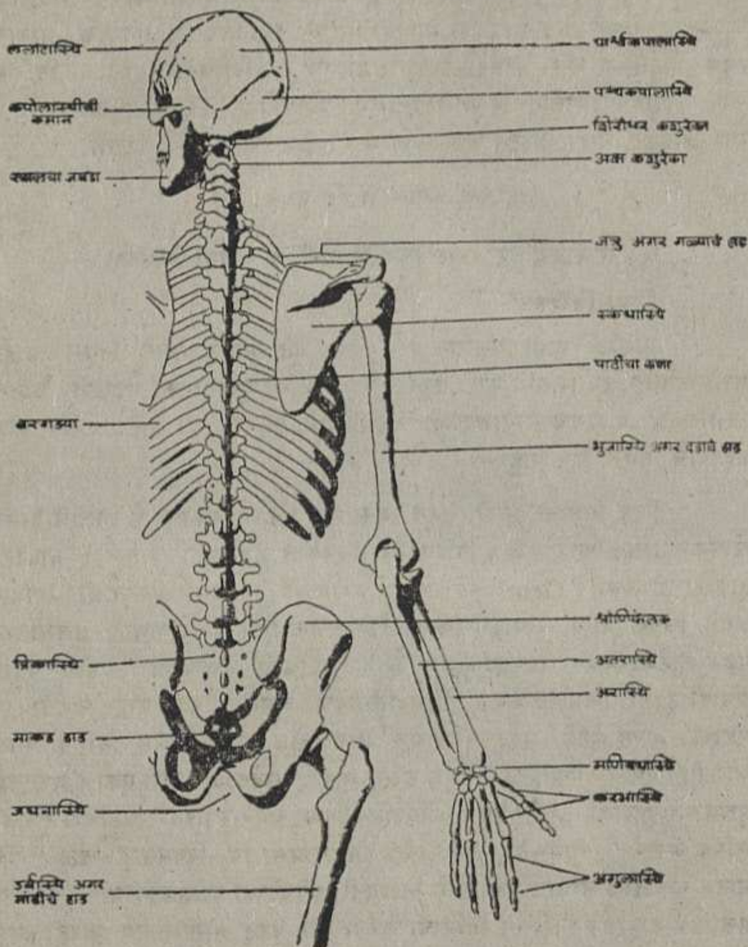
**ब) सांगाड्याच्या परीक्षेवरून लिंगाची व वयाची निश्चिती :–**

**लिंग–निश्चिती**

यासाठी काही अलिखित परंतु प्रमाणभूत मानले गेलेले नियम ग्राह्य धरले जातात. त्याशिवाय काही महत्त्वाच्या हाडांची तुलनात्मक पद्धतीने छाननी केली जाते. व मगच सांगाड्याच्या लिंगाविषयी अनुमान केले जाते. असेच काही महत्त्वाचे नियम येथे पाहू :–

लिंग निश्चितीसाठी नमुने शक्यतो एकाच वंशाचे व जातीचे असणे श्रेयस्कर ठरते; कारण लिंग निश्चितीशी निगडीत असणाऱ्या हाडांच्या वाढीवर होणारा जीन्सचा ( Genes ) / जन्यूचा परीणाम वेगवेगळा असण्याची शक्यता असते. जितके जास्त सांगाडे परीक्षणार्थ मिळतील तितक्या प्रमाणात तुलनात्मक पद्धत काटेकोरपणे राबविली जाते. साधर्म्याऐवजी वैधर्म्याचा उपयोग जास्त प्रभावी ठरतो. लिंगभेद केवळ वंशभेदानुसारच असतात असे नाही, तर एकाच वंशाच्या व्यक्तींमध्ये भरपूर भेदाभेद आढळतात. यामुळे लिंग निश्चितीसाठी कोणतीही एकच पद्धत प्रमाणभूत ठरत नाही. सर्वसाधारणपणे एकाच वंशाच्या पुरुषांच्या हाडांची लांबी, वजन, ओबडधोबडपणा वगैरे स्त्रीच्या हाडांच्या तुलनेने अधिक असतो. स्नायू-बंधस्थानामध्येही वरीलप्रमाणेच विषमता आढळून येते. मानव कुलातील सांगाड्यांची लिंग निश्चिती, श्रोणीच्या परीक्षेवरुन जास्त चांगल्या प्रकारे व काहीशी निश्चित स्वरुपाची करता येते. परंतू श्रोणीशिवाय इतरही कांही हाडे यासाठी उपयुक्त असतात. स्त्री वा पुरुष वयात येईपर्यंत त्यांच्या कवटीच्या रचनेमध्ये फारच कमी प्रमाणात वैधर्म्य आढळून येते. त्यामुळे तारुण्य संपेपर्यंतच्या काळात कवटीच्या आधारे लिंगनिश्चिती अतिशयच अवघड होऊन बसते. तसेच

म्हातारपणातही एकंदरीत वैषम्य कमी प्रमाणात आढळते. आता यानंतर परीक्षणार्थ कोणती हाडे कशाप्रकारे तपासली जातात त्याचा आढावा घेणे उचित होय. खालील कोष्टकात डावीकडे पुरुषामध्ये आढळणारी वैशिष्ठ्ये व उजवीकडे स्त्रीमध्ये आढळणारी वैशिष्ठ्ये होत.

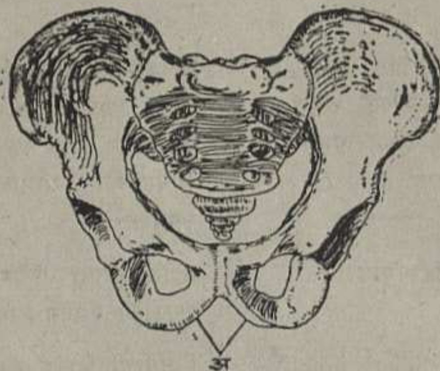



आकृति क्रमांक ५:२ पाठीकडून पाहिले असता दिसणारे मानवी सांगाड्याचे काही भाग

क) श्रोणीच्या परीक्षेवरून लिंग ठरविणे

| | |
|---|---|
| १) श्रोणीची पोकळी लहान व खोल असते. | १) श्रोणीची पोकळी मोठी व उथळ असते. |
| २) त्रिकास्थी ( Sacrum ) लांब व अरुंद असते. | २) त्रिकास्थी आखूड व रुंद असते. |
| ३) जघनास्थीचा प्रतरसंधी ( Pubic Symphysis ) लांबट असून त्याच्या अधःकडा एकमेकापासून जास्त लांब नसतात. | ३) जघनास्थीचा प्रतरसंधी आखूड असून त्याच्या अधःकडा एक-मेकापासून जास्त रुंदावत जातात. ( मुलाच्या जन्माच्या दृष्टीने उपयुक्त ) |
| ४) जघनास्थीच्या गांठीमधील अंतर कमी असते. | ४) जघनास्थीच्या गांठीमधील अंतर पुरुषांच्या तुलनेने अधिक असते. |
| ५) नितंबाची खोबण (Sciatic notch) अरुंद व खोल असते. | ५) नितंबाची खोबण रुंद व उथळ असते. |
| ६) अधस्थ छिद्र लहान असते. | ६) अधस्थ छिद्र मोठे असते. |
| ७) जघनास्थीची कमान अधिक टोक-दार असून कमानीमधील कोन काटकोनापेक्षा लहान असतो. | ७) जघनास्थीची कमान रुंद, अधिक वर्तुळाकार असून कमानीमधील कोन काटकोनाएवढा 'अगर त्यापेक्षा किंचित मोठा असतो. |
| ८) त्रिकास्थीचे वळण जास्त असते. | ८) त्रिकास्त्रीचे वळण कमी असते. |
| ९) त्रिकास्थीच्या आतील कडांचा भाग आतील बाजूस वळलेला व अधोमुखी असतो. | ९) त्रिकास्थीच्या आतील कडांचा भाग बाहेरील बाजूस वळलेला असून तो उर्ध्वमुखी असतो. |
| १०) जघनास्थीच्या चापाच्या कडा अधिक प्रमाणात बहिर्नत असतात. | १०) जघनास्थीच्या चापाच्या कडा कमी प्रमाणात बहिर्नत असतात. |
| ११) उर्ध्वस्थ छिद्राचा आकार हृदया-सारखा असतो. | ११) उर्ध्वस्थ छिद्र गोलाकार व मोठ असते. |

| | |
|---|---|
| १२) आसनास्थीच्या गांठी अधिक प्रमाणात बहिर्नत असतात. | १२) आसनास्थीच्या गांठी कमी प्रमाणात बहिर्नत असतात. |
| १३) श्रोणीची शिखाकडील रुंदी अधिक असते. | १३) श्रोणीची शिखाकडील रुंदी कमी असते. |




आकृति क्रमांक ४:३ पुरुषाच्या कटीच्या हाडांचे दृश्य. जघनास्थीचा कोन लहान असतो.
अ-जघनास्थीचा कोन




आकृति क्रमांक ४:४ स्त्रीच्या कटीच्या हाडांचे दृश्य. जघनास्थीचा कोन विस्तृत असतो
अ-जघनास्थीचा कोन

| | |
|---|---|
| १४) श्रोणीफलकाचा माथा अधिक ओबडधोबड असतो. | १४) श्रोणीफलकाचा माथा तितकासा ओबडधोबड नसतो. |
| १५) श्रोणीफलकाच्या माथ्याकडील गांठी अधिक ठळक असतात. | १५) श्रोणीफलकाच्या माथ्याकडील गांठी अंधूक असतात. |
| १६) श्रोणीफलकाची हाडे बुटकी व बसकी असतात. | १६) श्रोणीफलकाची हाडे उभट असतात. |
| १७) प्रवरसंधीची उंची कमी असते. | १७) प्रवरसंधीची उंची जास्त असते. |
| १८) उलुखल मोठे असते. | १८) उलुखल लहान असते. |
| १९) आसवृताचे गवाक्ष उभट व मोठे असते. | १९) आसवृताचे गवाक्ष त्रिकोणाकार व लहान असते. |

**ख) कवटीच्या परीक्षेवर लिंग ठरविणे :-**

| पुरूषामध्ये आढळणारी वैशिष्टये | स्त्रीमध्ये आढळणारी वैशिष्टये |
|---|---|
| १) मोठा आकार, वजनाला जड व धारणक्षमता जास्त असते. | १) लहान आकार, वजनाला हलकी व धारणक्षमता पुरूषांच्या तुलनेने कमी. |
| २) बृहद्रंध्र लांबट व मोठे असते. | २) बृहद्रंध्र आखुड व लहान असते. |
| ३) कवटीची हाडे जाड असतात. | ३) कवटीची हाडे पातळ असतात. |
| ४) तळापासूनच्या उंचीच्या मानाने अरीयप्रतली चाप आखूड असतो. | ४) तळापासूनच्या उंचीच्या मानाने अरीयप्रतली चाप लांबट असतो. |
| ५) उतरते कपाळ | ५) कपाळाचा सुरवातीचा भाग सरळ उभा असून नंतर एकदम मागील बाजूस उतरता होत जातो. |
| ६) ललाटीय गाठी कमी प्रमाणात प्रलंबीय असतात. | ६) ललाटीय गाठी अधिक प्रलंबीत असतात. |
| ७) भ्रूमध्य व अधिनेत्रकोटर कमान बळकट असते. | ७) भ्रूमध्य व अधिनेत्रकोटर – कमान दुर्बल असते. |

| | |
|---|---|
| ८) डोळ्यांच्या कडा जाडसर व गोलाकार असतात. | ८) डोळ्यांच्या कडा टोकदार असतात. |
| ९) स्नायूबंधनाच्या खुणा स्पष्ट व खोल असतात. | ९) स्नायूबंधनाच्या खुणा अस्पष्ट व उथळ असतात. |
| १०) चेहेऱ्याची उंची रूंदीच्या मानाने जास्त असून सर्वसाधारणपणे चेहेरा मोठा असतो | १०) चेहेऱ्याची उंची रूंदीच्या जवळ-जवळ समप्रमाणात असते. सर्वसाधारणपणे चेहरा लहान असतो. |
| ११) मस्तक निर्देशांक अधिक असतो. | ११) मस्तक निर्देशांक कमी / लहान असतो. |
| १२) दंतमूलीय कोर जास्त वर्तुळाकार व आकाराने मोठी असते. | १२) दंतमूलीय कोर लहान व काहीशी टोकदार असते. |
| १३) दात आकाराने मोठे असतात. | १३) दात लहान असतात. |
| १४) पश्चकपालखंड व उंचवटे लक्षवेधी असतात. तसे पश्चकपालास्थीचा प्रलंबित भागही लक्षवेधी असतो. | १४) पश्चकपालखंड व उंचवटे फारसे लक्षवेधी नसतात. पश्चकपालास्थीचा प्रलंबित भाग फारसा लक्षवेधी नसतो. |
| १५) तालू रूंद असते. | १५) तालू अरूंद असते. |
| १६) अपरिपक्वतेची लक्षणे जतन केली जात नाहीत. | १६) अपरिपक्वतेची लक्षणे काही प्रमाणात जतन केली जातात. |

**ग) त्रिकास्थीच्या परीक्षेवरून लिंग ठरविणे**

| पुरूषामध्ये आढळणारी वैशिष्टये | स्त्रीमध्ये आढळणारी वैशिष्टये |
|---|---|
| १) त्रिकास्थीचा निर्देशांक† लहान असतो. | १) त्रिकास्थीचा निर्देशांक मोठा असतो. |
| २) पुरूषामध्ये या हाडाची लांबी व रूंदी यांचे प्रमाण व्यस्त आढळते. | २) स्त्रीयामध्ये या हाडाची लांबी व रूंदी साधारणपणे सम आढळते. |

† त्रिकास्थीचा निर्देशांक = $\frac{\text{त्रिकास्थीच्या पायालगतची रुंदी}}{\text{हाडाची एकूण लांबी}} \times १००$

| | |
|---|---|
| ३) या खंडाच्या एकूण खंडांच्या वरच्या पृष्ठभागाच्या रूंदीच्या मानाने पहिल्या खडाने अधिक जागा व्यापलेली असते. | ३) वरच्या पृष्ठभागाच्या रूंदीच्या मानाने पहिल्या खंडाने कमी जागा व्यापलेली असते. |
| ४) त्रिकास्थीची कमान बरीचशी वरून खाली या दिशेने एकगंधी असते. | ४) त्रिकास्थीच्या कमानीचा खालचा भाग अधिक धारदार असतो. |
| ५) त्रिकास्थीचे वळण मागील बाजूस कमी प्रमाणात वक्राकार असते. | ५) त्रिकास्थीचे वळण मागील बाजूस अधिक प्रमाणात वक्राकार असते. |

(टीप :- वरील लिंगभेद जरी असले तरी सर्वसाधारणपणे मानवाच्या त्रिकास्थीची रूंदी स्त्री। पुरुषांमध्यं उंचीच्या बहुतांशी समप्रमात आढळते. इतर प्राण्यांमध्ये मात्र याचे प्रमाण व्यस्त असते. )

घ) अगास्थीच्या परीक्षेवरून लिंग ठरविणे :-

हाडाचा बाकदारपणा पुरुषांच्या सांगाड्यापेक्षा स्त्रीयांच्या सांगाड्यामध्ये अधिक आढळतो; एवढा एक महत्वाचा फरक सोडल्यास सर्वसाधारण आढळणारे स्त्री–पुरुषांमधील हाडांचे वैधर्म्य अरास्थीमध्ये आढळते. उदाहरणार्थ:- हाडाची लांबी, ओबडधोबडपणा, वजन, काठिण्य वगैरे.

ङ) अंतरास्थीच्या परीक्षेवरून लिंग ठरविणे :-

स्त्रीचे अंतरास्थी पुरुषांच्या अतरास्थीपेक्षा लहान, हलके असून स्नायू-बंधाचे कंगोरे बरेच उथळ असतात शिवाय स्त्रीच्या अंतरास्थीचे डोके गोलाकार असते. पुरुषात मात्र ते तसे आढळत नाही.

**वयाची निश्चिती**

वयाच्या निश्चितीसाठी मुख्यतः चार प्रकारच्या कसोट्यांचा वापर केला जातो. या चार कसोट्या पुढीलप्रमाणे —

क) दातांच्या उद्रेकाच्या क्रमानुसार वय ठरविणे.

क्ष) दुधाच्या दातांच्या उद्रेकाचा क्रम व त्या क्रमानुसार वयाची निश्चिती.

य) कायमच्या दातांच्या उद्रेकाचा क्रम व त्या क्रमानुसार वयाची निश्चिती.

ख) दातांच्या अवस्थेनुसार वयाचा अंदाज करणे.

ग) दोन हाडांना एकत्रित जोडणाऱ्या शिवणी बंद होण्याच्या क्रमानुसार वय ठरविणे.

घ) अग्रप्रवार्धाच्या संघटनक्रमानुसार वय ठरविणे.

तसेच लिग निश्चितीप्रमाणेच येथेही काही अलिखित नियम ग्राह्य धरले जातात. परिपक्वतेशी संलग्न असणाऱ्या घटक गुणांचा विचार वय ठरविण्याच्या संदर्भात बहुतांशी केला जातो. बाल्यावस्था व कुमारावस्था या दोन अवस्थामधील सांगाड्याचे वय ठरविण्यासाठी, दुधाच्या व कायमच्या दातांचा उद्रेकाचा क्रम बहुतांशी विचारात घेतला जातो. प्रौढावस्थेतील सांगाड्याच्या वयाच्या संदर्भात संनिघर्षण व त्यायोगे होणारी दातांची अवस्था लक्षात घेतली जाते. संनिघर्षणाचा वेग, आहार, अन्न तयार करण्याच्या पद्धती, संस्कृती, वंश इत्यादीनुसार बदलत जातो. कुमारावस्थेपासून तारुण्यावस्थेपर्यंतच्या काळात शरीरातील लांब हाडांच्या वाढीचा कल कुंठित होण्याकडे असतो. याचवेळी निरनिराळ्या अग्रप्रवर्धाचे, त्या त्या हाडांच्या अस्थिदंडाशी संघटनही होत असते. म्हणून या अवस्थेतील सांगाड्यांचे वय ठरविण्यासाठी अग्रप्रवर्धांच्या संघटना मात्रा उपयोग करावा लागतो. काही कालापूर्वी सांगाड्याचे वय ठरविताना कवटीच्या शिवणीचा बंद होण्याच्या क्रमाचा प्रामुख्याने विचार केला जात होता. विशेषतः सांगाडा जर २० ते ३० वर्षे वयाच्या दरम्यानचा असेल तर ही पद्धत अधिक प्रमाण मानली जात होती. परंतु अगदी अलीकडे झालेल्या संशोधनानुसार मात्र या पद्धतीस "अनेक पद्धतीपैकी अेक" इतकेच महत्व दिले जाते. या उलट जघवास्थीच्या प्रतरसंधीच्या अवस्थेवरुन केले जाणारे निदान अधिक ग्राह्य धरले जाते. लिंग निश्चितीप्रमाणे वयाच्या अंदाजासाठी तुलनात्मक पद्धतीचा वापर करावा. तसेच तुलनेसाठी सांगाडे शक्यतो एकाच वंशाचे व लिंगाचे असणे अधिक श्रेयस्कर असते. पुढील वर्णनानुसार निरनिराळ्या कसोट्यांचा कसा वापर केला जातो हे समजून येईल.

**क) दातांच्या उद्रेकाच्या क्रमानुसार वय ठरविणे**

**क्ष) दुधाच्या दातांच्या उद्रेकाचा क्रम व त्या क्रमानुसार वयाची निश्चिती**

| उद्रेकाचा क्रम | दातांचा प्रकार | वय (महिने) |
|---|---|---|
| १) | खालच्या जबड्याच्या मध्यभागाचा पटाशी- सारखा दात | ६ ते ८ |

| | | |
|---|---|---|
| २) | वरच्या जबड्याच्या मध्यभागाचा पटाशी सारखा दात | ९ ते १२ |
| ३) | वरच्या जबड्याच्या मध्यभागाच्या शेजारचा पटाशीसारखा दात | १२ ते १४ |
| ४) | खालच्या जबड्याच्या मध्यभागाच्या शेजारचा पटाशीसारखा दात | १४ ते १५ |
| ५) | खालच्या व वरच्या जबड्याची पहिली दाढ | १५ ते १६ |
| ६) | खालच्या व वरच्या जबड्याचे सुळे | २० ते २४ |
| ७) | खालच्या व वरच्या जबड्याची दुसरी दाढ | ३० ते ३२ |

**य) कायमच्या दाताच्या उद्रेकाच्या क्रमानुसार वय ठरविणे**

| उद्रकाचा क्रम | दाताचा प्रकार | वय<br>वर्ष महिने |
|---|---|---|
| १) | खालच्या जबड्याची पहिली दाढ | ६ - २ |
| २) | वरच्या जबड्याची पहिली दाढ | ६ - ५ |
| ३) | खालच्या जबड्याच्या मध्यभागाचा पटाशी-सारखा दात | ६ - ६ |
| ४) | वरच्या जबड्याच्या मध्यभागाचा पटाशीसारखा दात | ७ - ५ |
| ५) | खालच्या जबड्याच्या मध्यभागाच्या शेजारचा पटाशीसारखा दात | ७ - ७ |
| ६) | वरच्या जबड्याच्या मध्यभागाच्या शेजारचा पटाशीचा दात | ८ - ७ |
| ७) | वरच्या जबड्याची पहिली उपदाढ | १० - ३ |
| ८) | खालच्या जबड्याचा सुळा | १० - ८ |
| ९) | खालच्या जबड्याची पहिली उपदाढ | १० - १० |
| १०) | वरच्या जबड्याची दुसरी उपदाढ | ११ - ०० |

| | | |
|---|---|---|
| ११) | खालच्या जबड्याची दुसरी उपदाढ | ११ – ६ |
| १२) | वरच्या जबड्याचा सुळा | ११ – ७ |
| १३) | खालच्या जबड्याची दुसरी दाढ (मुख्य) | ११ – ११ |
| १४) | वरच्या जबड्याची दुसरी मुख्य दाढ | १२ – ६ |
| १५) | खालच्या जबड्याची तिसरी मुख्य दाढ | १८ – १० |
| १६) | वरच्या जबड्याची तिसरी मुख्य दाढ | १९ – ११ |

**ख) दातांच्या अवस्थेनुसार वयाचा अंदाज करणे**

| क्रम | दाताची अवस्था | वय<br>वर्ष – महिने |
|---|---|---|
| १) | दंताग्रींची टोके व कडा झिजू लागतात. | यौवनावस्थेनंतर लगेचच |
| २) | दाढांची दंताग्रे झिजलेली असतात | २६ ते ३३ वर्षे |
| ३) | भरडण्याच्या क्रियेशी संबंधित असणारा दातांचा लुकणमय भाग झिजू लागतो | ३५ ते ५० वर्षे |
| ४) | दाताचे माथे खूप प्रमाणात झिजलेले असतात | ६५ वर्षे /नंतर |

**ग) दोन हाडांना एकत्रित जोडणाऱ्या शिवणी बंद होण्याच्या क्रमानुसार वय ठरविणे (कवटीच्या शिवणी)**

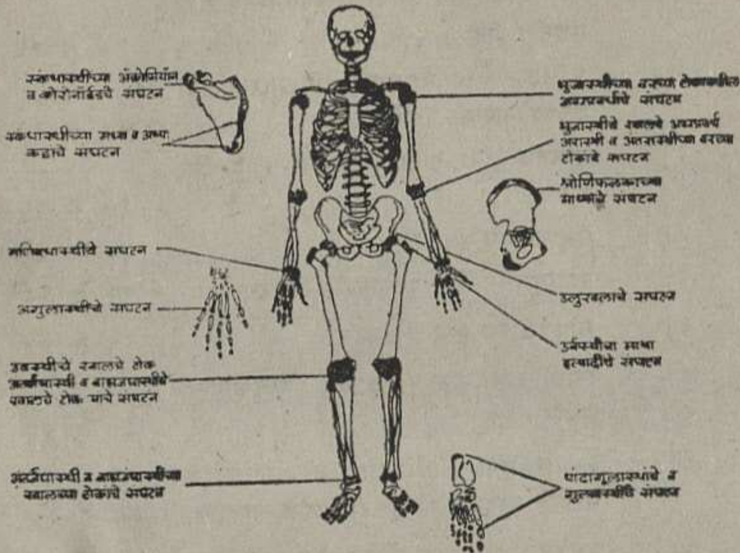
| | | वर्षे |
|---|---|---|
| १) | मध्य शिवणीचा मध्य भाग | २२ ते २९ वर्षे |
| २) | मध्य शिवणीचा किरीटाचा भाग | ३५ |
| ३) | मध्य शिवणीचा शिखेकडील भाग | ३५ |
| ४) | किरीट शिवणीचा मध्य भाग | ३८ |
| ५) | किरीट शिवणीचा शंखास्थीकडील भाग | ४१ |
| ६) | शिखा शिवणीचा मध्य भाग | ४२ |
| ७) | शिखा शिवणीचा शंखास्थीकडील भाग | ४९ |

| | | |
|---|---|---|
| ८) | भित्तीय-गंडवर्धीय शिवण बंद होते | ५१ |
| ९) | जतुक-भित्तीय शिवण बंद होते | ६४ |
| १०) | शल्क शिवण बंद होते | ८१ |

घ) 'अग्रप्रवर्धाच्या सघटन' क्रमानुसार वय ठरविणे

| | | वय वर्ष |
|---|---|---|
| १) | उलुखलाचा भाग जघनास्थीच्या वस्तुमानाशी संघटीत होतो | १३ ते १६ |
| २) | श्रोणीफलकाच्या माध्याचा भाग प्रतरसंधीच्या उच्चकोनापाशी संघटीत होतो | १६ ते २३ |
| ३) | आसनास्थीच्या गाठी वस्तुमानाशी संघटीत होतात | १७ ते २५ |
| ४) | अंगुलास्थीचे संघटन | १४ ते २१ |
| ५) | पादांगुलास्थींचे व गुल्फास्थींचे संघटन | १२ ते २२ |
| ६) | मणिबंधाच्या हाडांचे संघटन | १५ ते २३ |
| ७) | स्कंधास्थींचा मध्य व अधःकडा वस्तुमानाशी संघटित होतात | १७ ते २२ |
| ८) | स्कंधास्थींच्या अॅक्रोमियॉन व कोरोनॉइड भागांचे वस्तुमानाशी संघटीत होते | १७ ते २२ |
| ९) | जत्रुच्या मध्यभागाचे टोक उरोस्थीबरोबर संघटीत होते. | १८ ते ३० |
| १०) | भुजास्थीच्या वरच्या टोकाकडील अग्रप्रवर्ध संघटन. | १६ ते २२ |
| ११) | भुजास्थीच्या खालच्या टोकाकडील अग्रप्रवर्ध तसेच अरास्थी, अंतरास्थीच्या वरच्या टोकाकडील अग्रप्रवर्ध संघटन. | १३ ते १९ |
| १२) | उर्वस्थीचे खालचे टोक तसेच अंतर्जंघास्थी व बाह्यजंघास्थींचे वरच्या टोकांचे अग्रप्रवर्ध संघटन | १६ ते २२ |

| | | |
|---|---|---|
| १३) | अंतर्जंघास्थी व बाह्यजंघास्थींच्या खालच्या टोकांचे अग्रप्रवर्ध संघटन. | १६ ते २० |
| १४) | उर्वस्थीचा माथा, उर्वस्थीच्या गाठी इ. चे वस्तुमानाशी संघटन. | १५ ते २० |



आकृती क्रमांक ४:५ अग्रप्रवर्धांच्या संघटनानुसार वयाचा अंदाज

### क) सांगाडयाच्या विविध भागांची माहिती

प्रकरण क्रमांक दोनमध्ये 'अस्थीविज्ञान' या शीर्षकाखाली मानवी शरीराच्या विविध हाडांची माहिती पाहिली. प्राचीन मानवाच्या अभ्यासास या माहितीचा उपयोग जातीबोधक गुणधर्म समजण्यास होतो. एखाद्या हाडाचे नुसते वर्णन करुन भागणार नाही, तर सर्व हाडांचा कार्यात्मक संबंध काय ?

कवटी, छातीचा पिंजरा व श्रोणी या सर्वांना आधार देणारा महत्वाचा दुवा म्हणजे पाठीचा कणा! या कण्याच्या स्थितीमुळे चलन ( Locomotion )

क्रियेचा बोध होतो. कण्याचा आकार जर धनुष्यासारखा असेल तर चतुष्पाद चलनक्रिया दर्शविते तर हाच आकार इंग्रजी S या अक्षरासारखा कांहीसा असल्यास द्वीपाद चलनक्रिया दर्शविते. तसेच द्वीपाद चलनक्रियेचा परिणाम उन्नत स्थिती साधण्यास होत असल्याने या दोन क्रिया एकमेकाशी अतिशय निगडीत अशाच आहेत. कण्याच्या S या आकाराचा दुसरा फायदा असा की चालण्याच्या धावण्याच्या वगैरे क्रियेमध्ये धक्कयांचा जो त्रास होतो, त्याचे प्रमाण कमी केले जाते हा होय! उन्नत स्थिती व व्दीपाद चलनक्रिया यामुळे हात रिकामे राहून संरक्षणासाठी एखादी गोष्ट धरण्यासाठी वगैरे कारणासाठी त्यांचा उपयोग होऊ शकतो. परंतू चतुष्पाद चलनक्रियेमध्ये असा फायदा मिळत नाही. पाठीच्या कण्याचा आकार चलनक्रिया या दोन्ही गोष्टी कण्याची कवटीशी ज्याठिकाणी जोडणी होते त्या, बृहद्रंध्राशी निगडीत अशा आहेत. कवटीच्या तळाशी बृहद्रंध्राचे स्थान यावरच कण्याचा आकार अवलंबून असतो. बृहद्रंध्र जर तळाच्या मध्यभागी असेल तर कण्याचा S हा आकार डोक्याचा भार बरोबर तोलून समांतर दृष्टी प्राप्त होते परंतु हेच जसजसे तळाच्या पाठीमागच्या बाजूस सरकत जाते तसतसा कण्याचा आकार धनुष्याकृती होण्याकडे कल आढळतो, व डोक्याचा भाग बराचसा पुढे ओढला जातो. म्हणजेच चतुष्पाद अवस्थेकडे झुकण्याची क्रिया होते. मानवाची उत्क्रांती चतुष्पाद अवस्थेपासून व्दीपाद अवस्थेमध्ये व त्या अनुषंगाने उन्नत स्थितीत होत गेलेली दिसून येते.

पाठीच्या कण्याप्रमाणेच कवटीच्या रचनेमध्येही बरेच बदल झालेले आढळून येतात. कवटीची धारणाक्षमता, त्याआतील मेंदूच्या आकाराची माहिती देते. परंतु केवळ आकार लहान व मोठा इतपतच मर्यादा न राहता त्याचा संबंध हुशारीशी जोडला जातो. मेंदूमध्ये जसजशी उत्क्रांती होत गेली तसतसे त्यावरील निरनिराळे भाग व त्यांचा इतर अवयवाच्या क्रियेवरील ताबा यांचा कार्यात्मक संबंध व शेवटी हुशारीशी संबंध जोडला गेला. मेंदूची क्लिष्ट रचना ही जास्त बुद्धीसंबंधी कांही प्रमाणात ग्राह्य मानावी लागेल. उदा. सर्वसाधारपणे एकाच वंशातील, जातीतील, कुलातील वगैरे स्त्रीच्या मेंदूची क्षमता म्हणजेच कवटीची धारणाक्षमता त्याच गटातील पुरुषांच्या मेंदूच्या क्षमतेपेक्षा म्हणजेच कवटीच्या धारणक्षमतेपेक्षा कमी असते. परंतु याचा अर्थ स्त्रिया ह्या पुरूषांपेक्षा मंद बुद्धीच्या असतात असे मात्र नव्हे. मेंदूची क्लिष्टता बुद्धीमत्तेचे प्रमाण दर्शविते. तसेच मेंदूत मुळे शरीरातील सर्व क्रिया नियंत्रित केल्या गेल्यामुळे त्या त्या क्रियेशी निगडी असलेला भाग जर परिणामकारक नसेल तर ती क्रियाही परिणामकारक होत नाही.

कवटी व तिच्याशी क्रियात्मक जोडणारा इतर महत्वाचा भाग म्हणजे खालचा व वरचा जबडा होय. चर्वणक्रियेशी हे दोन्ही जबडे दातांच्या माध्यमाने निगडीत असतात. आहार, दातांचा प्रकार व जबड्याची ठेवण या तिन्हींचा एकत्रित संबंध येतो. कडक, चिवट, कठीण पदार्थ आहारात असल्यास ते चावण्या-साठी दातांची रचनाही मजबूत हवी व असे मजबूत व मोठ्या आकाराचे दात धारण करण्यासाठी जबड्यांचे आकारही मोठे व संपुजित असे असले पाहिजेत. याउलट मऊ, शिजवलेले असे पदार्थ खाण्याच्या क्रियेमध्ये इतक्या मोठ्या दातांची व मजबूत जबड्यांची जरुरी नसते. मानवाच्या संबंधात दात व जबडे यांची उत्क्रान्ती कशी झाली असेल ते सहजपणे लक्षात येते.

वर दिलेल्या वर्णनानुसार शरीराच्या जवळजवळ प्रत्येक अवयवासंबंधी स्पष्टीकरण देता येईल. यावरुन महत्वाची गोष्ट लक्षात येते, ती अशी की, कोणत्याही शरीर गुणधर्माचा स्वतंत्रपणे विचार न करता एकत्रितपणेच विचार कार्यात्मक दृष्टीकोनातून केला पाहिजे. भौतिकी मानवशास्त्रामध्ये हाच भाग सविस्तर येत असल्याने त्याचे महत्व सहज लक्षात येईल.

## ३) प्राचीन मानवाचे समग्र वर्णन

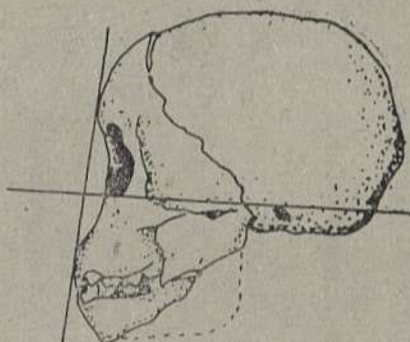
प्राचीन मानवाचे असंख्य अवशेषांचा अभ्यास अशक्य असल्याने फक्त पाच महत्वाच्या प्राचीन मानवांचा अभ्यास या ठिकाणी पाहू. यातील कित्येक संज्ञा आंतरराष्ट्रीय संकेतानुसार, न बदलता जशाच्या तशाच ठेवल्या आहेत. तसेच एका विशिष्ट क्रमानेच प्राचीन मानवाचा अभ्यास अपेक्षित असतो या ठिकाणीही शक्यतो तो क्रमही तसाच ठेवला आहे. ज्या पाच प्राचीन मानवाचा सविस्तर परिचय दिला आहे, ते असे–

१) ऑस्ट्रेलोपिथेकस २) पिथेकॅन्थ्रोपस ३) निएंडरथाल मानव
४) क्रो–मॅगनॉन मानव ५) चान्सलेडे मानव.
सरतेशेवटी मानवी जातीविकासात्मक इतिहास दिला आहे.

**ऑस्ट्रेलोपिथेकस**

इ. स. १९२५ ते १९७१ या कालात ऑस्ट्रेलोपिथेकस या कुटुंबाचे इतके अवशेष सापडले आहेत की त्या प्रत्येकाचा अभ्यास हा एक स्वतंत्र भागच. याठिकाणी या कुटुंबातील फक्त काही प्रतिनिधींचा विचार करु. ह्या सर्व अवशेषांचे स्थूल-मानाने मुख्य दोन प्रकारात वर्णन करता येते. त्यापैकी पहिला प्रकार म्हणजे " ऑस्ट्रेलोपिथेकस आफ्रिकॅनस् " व दुसरा प्रकार म्हणजे " ऑस्ट्रेलोपिथेकस

रोब्रस्टस् " या दोन्ही प्रकारात महत्त्वाचा फरक असा की आफ्रिकॅनस् हा आकाराने व वजनाने लहान तसेच एकूण लहान चणीचा असून रोबस्टस् हा नावाप्रमाणे दणकट ओबडधोबड ( तुलनात्मक ) व मोठ्या आकाराचा होय. या दोन मुख्य प्रकारांचे परत काही उपप्रकारही आढळतात. त्या प्रत्येकास स्वतंत्र नाव, अस्तित्व असून तो प्रत्येक दुसऱ्या उपप्रकारापासून वेगळा आढळतो. या दोन्ही प्रकारातील उल्लेखनीय अवशेष त्यांच्या स्थलासह व संशोधकाच्या नावासहित पुढे दिले आहेत.



आकृति क्रमांक ४:६ टॉंग (Taung) येथील ऑस्ट्रेलोपिथिसीन कुटुंबातील लहान मुलाच्या कवटीचे बाजूकडील दृश्य.

(संशोधकाचा तक्ता पुढील पानावर)

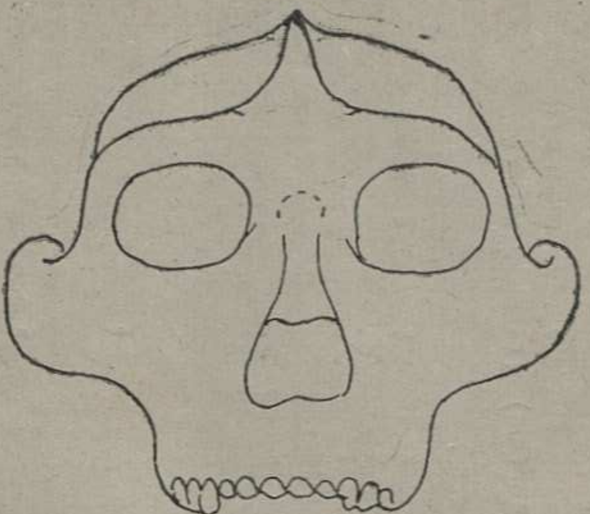
प्रकार पहिला–ऑस्ट्रेलोपिथेकस आफ्रिकॅनस्

| स्थान | वर्गीकरणानुसार नाव | संशोधकाचे नाव | शोधाचे वर्ष |
|---|---|---|---|
| १) टाँग, दक्षिण आफ्रिका ( Taung, S. Africa ) | ऑस्ट्रेलोपिथेकस आफ्रिकॅनस् (Astrelopithecus Africanus) | रेमंड ए. डार्ट ( Raymond A. Dart ) | १९२५ |
| २) स्टर्क फाउंटन, द. आफ्रिका (Sterkfountain, S. Africa) | प्लॅसिअँथ्रोपस ट्रान्सव्हॅलॅन्सीस (Plesianthropus Transvalensis) | रॉबर्ट ब्रुम ( Robert Broom ) | १९३६ |
| ३) मॅकापान्सगाट, द. आफ्रिका (Makapansgat, S. Africa) | ऑस्ट्रेलोपिथेकस प्रॉमेथस (Astrelopithecus Promethus) | रेमंड ए. डार्ट ( Raymond A. Dart ) | १९४८ |
| ४) ओल्डुवाई गॉर्ज, पू. आफ्रिका (Olduvai Gorge, E. Africa) | होमो हॅबिलीस (Homo Hobilis ) | मेरी लीकी ( Mary Leakey ) | १९६० |
| ५) पू. रुडाल्फ, पू. आफ्रिका ( E. Rudolf E. Africa ) | होमो ( Homo ) | रिचार्ड लिकी ( Rechard Leakey ) | १९७१ |

प्रकार दुसरा – ऑस्ट्रेलोपिथेकस रोबस्टस्

| स्थान | वर्गीकरणानुसार नाव | संशोधकाचे नाव | शोधाचे वर्ष |
|---|---|---|---|
| १) क्रोमद्राई, द. आफ्रिका ( Kromadraai S. Africa ) | पॅरान्थ्रोपस रोबस्टस् ( Paranthropus Robustus ) | रॉबर्ट ब्रुम ( Robert Broom ) | १९३८ |
| २) स्वार्टक्रान्स द. आफ्रिका ( Swartkrans, S. Africa ) | पॅरान्थ्रोपस क्रॅसिडेन्स ( Paranthropus Crassidens ) | रॉबर्ट ब्रुम ( Robert Broom ) | १९४८ |
| ३) ओल्डुवाई गॉर्ज, पू. आफ्रिका (Olduvai Gorge, E. Africa) | झिजॅन्थ्रोपस बॉयसी ( Zinjianthropus Baisei ) | एल्. एस्. बी. लीकी व मेरी लीकी ( L. S B. Leakey and Mary Leakey) | १९५९ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ४) पू. रुडाल्फ, पू. आफ्रिका (E, Rudolf, E. Africa) | ऑस्ट्रेलोपिथेकस (Austrelopitheeus) | रिचार्ड लीकी (Richard Leakey) | १९७१ |



आकृति क्रमांक ४:७ होमो (ऑस्ट्रेलोपिथेकस) आफ्रिकॅनसचे रेखांकन

इ. स. १९७१ पर्यंत मागील दोन्ही प्रकारामध्ये व उपप्रकारामध्ये कोणकोणत्या हाडांचा समावेश संशोधनाद्वारे ( उत्खननाद्वारे ) झाला ते पुढील कोष्टकावरून समजेल.

| हाडाचे नाव | एकूण नग | हाडाचे नाव | एकूण नग |
|---|---|---|---|
| **१. कवटी व कवटीची हाडे** | | | |
| कवटया (जवडयाशिवाय) | १२ | कवटीच्या अंतर्भागातील प्रतिकृति | १३ |
| चेहऱ्याच्या हाडांचे तुकडे | २३ | कवटीच्या घुमटाची हाडे | ४८ |
| वरचा जबडा | ७७ | खालचा जबडा | ८६ |
| दुधाचे दात (मुलाचे दात) | ११० | कायमचे दात | ९४६ |
| **२. इतर अवयवांची हाडे** | | | |
| त्रिकास्थी | १ | बरगड्यांचे तुकडे | १३ |
| पाठीच्या कण्याचे मणके | २० | | |
| **३. श्रोणी–कंकण । कंकाल** | | | |
| आसनास्थी | १ | श्रोणीफलक | ३ |
| कक्षांगास्थी | ९ | | |
| **४. अंसमेखला** | | | |
| स्कंधास्थी | १ | जत्रू | ४ |
| **५. हाताची हाडे** | | | |
| अंतरास्थी | ३ | अरास्थी | ६ |
| मणिबंधास्थी | ४ | करभास्थी | ९ |
| भुजास्थी | १३ | अंगुलास्थी | २२ |
| **६. पायाची हाडे** | | | |
| बाह्यजंघास्थी | २ | पादास्थी | १ |
| नडगीचे हाड | ५ | पादांगुलास्थी | ५ |
| बाकदार हाडे | १४ | उर्वस्थी | २३ |

यानंतर वर उल्लेख केलेल्या दोन प्रकारातील प्रातिनिधीक अवशेषांचाच फक्त जरा खोलात जाऊन विचार करू. अपवाद फक्त एकच व तो म्हणजे झिजॅन्थ्रोपसचा. कारण झिजॅन्थ्रोपसचे जातीविकासातील स्थान, ऑस्ट्रेलोपिथेकसचा काल वगैरे गोष्टींच्या दृष्टीने त्याचे स्थान आफ्रिकॅनस व रोबस्टसपेक्षा जरा निराळे आहे.

### ऑस्ट्रेलोपिथेकस आफ्रिकॅनस्

शोधाचे स्थान, संशोधकाचे नाव व वर्गीकरणानुसार नाव वगैरे माहिती वर आलेली आहेच.

### भूशास्त्रानुसार काल

पूर्व प्लायस्टोसीन. सुमारे २० लाख वर्षापूर्वीचा काल. अगदी अलिकडेच (१९७३–७४ साली) झालेल्या अधिक संशोधनाद्वारे हा काल अजूनही मागे जातो.

### अस्थिसमूह

तीन कवटचा, त्याशिवाय एका लहान मुलाची कवटी, दोन किंवा अधिकच खालच्या जवड्यांचे सांगाडे, हातापायाची कित्येक हाडे, असंख्य दात वगैरे. याशिवाय श्रोणीची बरीच हाडे, व सुमारे १८ ओल्डुवाई कालातील हत्यारे सापडली.

### जातीबोधक गुणधर्म

कवटीची धारणक्षमता सुमारे ४०० ते ७०० घन सेंटिमीटर. सरासरी क्षमता चिंपांझीपेक्षा थोडी जास्त. उंची सुमारे साडेचार ते पांच फूट, वजन ५० ते ६० पौंड, जबडे व गालाची । चेहऱ्याची हाडे आकाराने लहान. वरच्या जबड्याच्या उपदाढांना दोन सुळे आढळतात. परंतू उपदाढा तशा आकाराने मोठ्या आढळतात. सर्वसाधारण आकाराचे सुळे व कपीमध्ये आढळणारी सुळे व पटाशीचे दात यामध्ये फट नसून सर्व दात जवळजवळ सम पातळी दिसतात. पश्चकपालास्थीचे कंगोरे पाठीमागील बाजूस खाली घसरलेले. मानेचे स्नायू याच ठिकाणी जोडले जातात, दंतमूलीय कमान गोलाकार असली तरी कंस । चाप आकाराने लहानच आढळतो. याउलट कपीची दंतमूलीय कमान अरूंद व अधिक लांब आढळते. श्रोणीफलक फारसा उंच नाही परंतू त्याच्या बाजू अधिक रूंद होत जातात. श्रोणीचा प्रतर–संधी आखुड आढळतो. त्रिकास्थी आकाराने लहान परंतु रूंदीने मात्र जास्त दिसते. उर्वस्थी श्रोणीस ज्याठिकाणी जोडले जाते ती खोबण दोन्ही बाजूनी पुढे सरकलेली

वाटते. यामुळे फेंगडी चाल दर्शविते. संपुंजित चेहरा नगासा पुढे ओढलेला. पश्च-कपालखंड मात्र कवटीच्या तळाच्या मध्यांच्या थोडेसे पुढे असते.

### जातीविकासात्मक निष्कर्ष

वरील सर्व जातीबोधक गुणधर्मावरुन आफ्रिकॅनस हा जमीनीवरील जीवन जगणारा व दोन पायावर तोल सांभाळून चालण्याची कला थोडयाफार प्रमाणात ज्ञात असणारा वाटतो. उन्नत स्थिती व दोन पायांवर चालणे ह्या क्रिया आधुनिक मानवाप्रमाणे असल्या तरी इतर कित्येक लक्षणे कपीशी मिळती जुळती आहेत. या प्रकारास 'कपी-मानव' हे नाव यामुळेच दिले असावेसे वाटते. मिश्रआहार असला तरी मांसाहाराचे प्रमाण जास्त असावे. सर्वसाधारण शरीर गुणधर्मावरून क्लार्क ( Clark ) याने त्यास मानवकुलात स्थान दिले आहे.

## ऑस्ट्रेलोपिथेकस रोबस्टस

### भूशास्त्रानुसार काल

पूर्व प्लायस्टोसीन. रोबस्टस या प्रकारातील झिंजीॲन्थ्रोपास बॉयसी या उपप्रकाराचा काल सुमारे १९ लाख वर्षांचा सांगितला जातो. अगदी अलीकडेच झालेल्या संशोधनानुसार रिचार्ड लिकी याने हा काल २० लाखापासून ते ४० लाख वर्षांपर्यन्त मागे जातो असे प्रतिपादले. यामुळे त्याचे स्थान अती-नूतन कालातील उत्तर अवस्था दर्शविते.

### अस्थिसमूह

जबडे (खालचे), भुजास्थी, अंतरास्थी, कवटीचे निरनिराळे भाग, मोठ्या आकाराचे तपकिरी रंगाचे दात व त्याशिवाय इतस्ततः पसरलेले जबडयाशिवाय दात, कित्येक हत्यारे, प्राण्यांची हाडे, पूर्व रूडालफमध्ये विशेषतः श्रोणीचे अवशेष मिळाले तर स्वार्टक्रान्समध्ये करभास्थीचे भाग मिळाले.

### जातीबोधक गुणधर्म

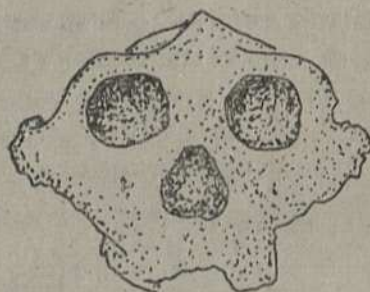
रोबस्टस या नावाप्रमाणेच या प्रकारातील बहुतेक सर्व अवशेष जड, आकाराने मोठे असेच आढळतात. वजन सुमारे ८५ ते १०० पौंड म्हणजेच आफ्रिकॅनसच्या वजनाच्या दुप्पटीपेक्षा थोडेसेच कमी. कवटीची धारणक्षमता ५३० घन से. मी. टोबायस ( Tobias ) च्या मते ही क्षमता ६०० ते ६८४ घन. सें. मी. असावी, तर राल्फ हॉलोवे ( Ralf Holloway ) याच्या निरीक्षणानुसार ती सरासरी ६४३ घ. सें. मी. येते. पश्चनेत्रक कंगोरे कपाळाच्या

खालील बाजूस घसरलेले आढळतात. मोठा चेहरा व त्यामुळे चेहऱ्यास जोडणारे सर्व स्नायू बळकट असले पाहिजेत. तद्वतच कपोलास्थीची कमानही बळकट असून लक्षणीय दाढांची लक्षणीय मुळे आढळतात. अरीय-प्रतल माथाही लक्षणीय दिसतो. पश्चनेत्रक कंगोरे तसेच पश्चकपालास्थीही उल्लेखनीय वाटतात.

**जातीविकासात्मक निष्कर्ष**

याची गणना द्वीपादचरामध्ये केली जाते. एकंदर जबडे दात यांच्या रचनेवरुन मिश्र आहारधर्मी असावा असे वाटते. कपी-मानव अशी एक संक्रमण अवस्था निश्चित केली जाते.

**झिजॅन्थ्रोपस बॉयसी**



आकृति क्रमांक. ४:८ ऑस्ट्रेलोपिथेसीन कुटुंबातील पूर्व रूडॉल्फ, केनया (पूर्व आफ्रिका) येथे सापडलेल्या कवटीचे दृश्य.

**स्थान** :- ओल्डुवाई गॉर्ज "रुडाल्फ लेक" च्या दक्षिणेकडील ४०० मैलावरील हे स्थान पूर्व आफ्रिकेतील केनया येथे आहे.

**वर्गीकरणानुसार नाव**

झिजॅन्थ्रोपस बॉयसी. 'झिजी' हे उपपद आफ्रिकेच्या मूळ जुन्या नावाचे असून 'बॉयसी' हे पद लीकीच्या ज्या मित्राने–चार्लस् बॉयसी (Charles Boisei) हे त्याचे नाव– आर्थिक मदत केली त्याच्या स्मरणार्थ दिलेले आहे.

**अवशेषांचे स्वरुप**

**संशोधकांची नावे** :– एल्. एस्. बी. लीकी, मेरी लीकी, रॉबर्ट लीकी व त्याचे पूर्व आफ्रिकन भौतिकी मानवशास्त्रज्ञ या सर्वांचे याच्या संशोधनास सक्रीय सहाय्य झाले.

**प्रसिद्धी काल** :– १५ जुलै १९५९.

**भूशास्त्रानुसार काल** :– पूर्व प्लायस्टोसीन म्हणजे सुमारे १९ लाख वर्षापूर्वीचा काल.

**अस्थिसमूह** :— कवटीचे निरनिराळे भाग व तुकडे, कित्येक इतस्ततः पसरलेले दात, दगडाची अनेक हत्यारे वगैरे.

**जातीबोधक गुणधर्म**

पुरुष आकाराने आफ्रिकॅनस व इतर रोबस्टस् प्रकारांपेक्षा जास्त मोठ्या आकाराचे असून त्यानुसार त्यांचे वजन सुमारे २०० पौंड असावे. स्त्रीया मात्र त्या मानाने लहान चणीच्या व वजनाने कमी असाव्यात. कवटीची धारणक्षमता सरासरी ६५७ घन सं. मी. पश्चनेत्रक कंगोरे खाली झुकलेल्या अवस्थेत असून चेहरा लांबट आकाराचा दिसतो. त्याच्या आकारमानाप्रमाणे स्नायूबंधांच्या खुणाही लक्षणीय दिसतात. जबडे वजनाने संतुजित, दातांचा आकार मोठा असून दाढांच्या मुगुटावरील रंग बराचसा उडालेला आढळला.

**जातीविकासात्मक निष्कर्ष**

जरी रोबस्टस् या प्रकारातील असला तरी चर्वण क्रियेसाठी उपयुक्त असे जड दात शाकाहारी परंतु कच्च्या पदार्थांच्या चर्वणासाठी योग्य असे होते. झिजॅन्थ्रोपस यांची एक स्वतंत्र संस्कृती 'ओल्डुवान संस्कृती' असावी असे, लीकीचे मत आहे. परंतु त्याचबरोबर असणारा भाषेचा अभाव विरोधात्मक वाटत असल्याचे अनेक मानवशास्त्रज्ञांचे मत आहे. आणि याचमुळे दगडी हत्यारांच्या निर्मितीविषयी बरेच प्रमाद आढळतात.

या सर्व विवेचनावरून ऑस्ट्रेलोपिथेकस या कुटुंबाची सर्वंकष माहिती मिळण्यास मदत होते. आफ्रिकॅनस व रोबस्टस या प्रकारामध्ये काही समान गोष्टी आढळल्या त्यांचा येथे उल्लेख करणे अगत्याचे होईल. या समान गोष्टी विशेषतः संस्कृती निदर्शक आहेत.

प्राचीन मानवाची हत्यारेही दगडाची, ओबडधोबड व प्राचीनच आढळतात. या हत्यारांच्या निर्मितीवरून दोन संस्कृतींचे अस्तित्व असावे असा निष्कर्ष निघतो.

या दोन संस्कृती म्हणजे 'ओल्डुवान संस्कृती' व 'आशुलियन संस्कृती' होत. (या संस्कृतीची सविस्तर माहिती प्रकरण आठ मध्ये येईलच) यावरून ऑस्ट्रेलोपिथेकस हा हत्यारांची निर्मिती व त्यांचा उपयोग यांचा जाणकार असावा असे वाटते.

या कपी-मानवाचा आहार बऱ्याच प्रमाणात शाकाहारी असून त्याला क्वचितच शिकार करून मांसाहार करण्याची लहर येत असावी. एरवी शस्त्रास्त्रांचा उपयोग स्वसंरक्षणासाठीच तो करीत असावा. गरजा कमी त्यामुळे साधे, सुटसुटीत आयुष्य! भाषेचा अभाव जरी दिसून आला, तरी विशिष्ठ प्रकारच्या आवाजाचा उपयोग व्यवहारात होत असला पाहिजे. यांची रहाण्याची जागा साधारणपणे जंगलानजिक पाणथळ ठिकाणी असली पाहिजे हेही सहज समजून येते. कारण अशा ठिकाणीच कंदमुळे, फळे अगर शिकारही मिळू शकते.

### जावा मॅन किंवा पिथेकॅन्थ्रोपस इरेक्टस
### (Java Man or Pithecanthropus Erectus)

पिथेकॅन्थ्रोपसचा शोध अनेक ठिकाणी एकोणिसाव्या शतकात लावला गेला. डॉ. यूजेन डयूबॉ (Dr. Eugen Dubois) याने सर्वप्रथम अवशेष शोधून, त्यांचा संपूर्ण अभ्यास करुन पिथेकॅन्थ्रोपस असे नाव सुचविले. त्याला इरेक्टस असेही विशेषनाम त्यानेच दिले. पिथेकॅन्थ्रोपसच्या सापडलेल्या एकूण अवशेषांचे वर्गीकरण करुन त्या प्रत्येक वर्गाला एकेक नाव दिले गेले. विसाव्या शतकात हीच नावे रुढार्थाने वापरली जातात. उदा. पिथेकॅन्थ्रोपस I, II, III वगैरे ह्यापैकी पिथेकॅन्थ्रोपस I चा स्थूलअभ्यास याठिकाणी करु.

**पिथेकॅन्थ्रोपस I** (Pithecanthropus I) (आकृती क्रमांक ४:९)

**स्थान :-** इंडोनेशियातील मध्य जावा येथील त्रिनील (Trinil) या याचे ठिकाणी अवशेष सर्वप्रथम सापडले.

**वर्गीकरणानुसार नाव :-** अनेक शास्त्रज्ञांनी अनेक नावे सुचविली ती पुढीलप्रमाणे —

| नाव | शास्त्रज्ञ | शोधाचे वर्ष |
|---|---|---|
| १) पिथेकॅन्थ्रोपस इरेक्टस (Pithecanthropus Erectus) | डयूबॉ (Dubois) | १८९४ |

| | | |
|---|---|---|
| २) पिथेकँथ्रोपस I (Pithecanthropus I) | व्हॉन कोईंगजवाल्ड व वाईडेनरिश (Von Koeniswald & Weidenreich) | १९३९ |
| ३) होमो इरेक्टस जावानिकस (Homo Erectus Javanicus) | वाईडेनरिश (Weidenreich) | १९४० |
| ४) होमो इरेक्टस (Homo Erectus) | मेयर (Mayer) | १९५० |
| ५) होमो इरेक्टस इरेक्टस (Homo Erectus Erectus) | डोबझान्स्की (Dobzhansky) | १९४४ |



आकृति क्रमांक '४:९ पिथेकॅन्थ्रोपसच्या कवटीची पुर्नबांधणी
(वाइडेनरिच)

संशोधक:-युजेन ड्यूबॉ (Eugen Dubois) व त्यानंतर इतर कितीतरी.

भूशास्त्र नुसार काल :- मध्य प्लायस्टोसीन म्हणजे ५५० हजार वर्षापूर्वी

अस्थिसमूह :- अनेक सांगाड्याचे अवशेष, विशेषतः कवटी, कवटीच्या घुमटाचे भाग, उर्वस्थी इत्यादी.

**जातीबोधक गुणधर्म** :-- ' ब ' कवटीच्या घुमटाचा भाग ललटास्थी, पार्श्वकपालास्थी व पश्चकपालास्थीचा बनलेला आढळतो. परंतु चीरा जोडणाऱ्या दंतूर रेषा आढळत नाहीत. हा भाग बराचसा जाड असून पुष्कळच प्रमाणात अवशेषरुपी झालेला होता. घुमटाच्या ललाटास्थीचा भाग बराचसा सपाट आढळतो. अधिनेत्रक कंगोरे चांगलेच वाढलेले आढळतात. उर्वस्थी खूपच प्रमाणात आधुनिक मानवाच्या उर्वस्थीप्रमाणे दिसते. उर्वस्थीचा दंड सरळसोट असून 'लीनिया अस्पेरा' विशेषत्वाने उठून दिसतो. परंतु उर्वस्थीच्या वरचा एक तृतीयांश भाग विकृतीजनक वाटतो. उर्वस्थीच्या वरच्या टोकावर स्नायू जोडणाऱ्या खुणा ठळकपणे नजरेत भरतात. यावरून स्नायूबंध फारच बळकट असावेत असा निष्कर्ष निघतो. तसेच सर्वसाधारण आकार, उन्नत स्थिती व द्वीपदी चालण्याची अवस्था दर्शवितो.

**जातीविकासात्मक निष्कर्ष** :—अतिपूर्वेकडील देशात सापडलेले हे अवशेष मानवकुलाशी जवळचे नाते दर्शवितात. या अवशेषानंतर सापडलेल्या पिथेकँथ्रोपसच्या इतर अवशेषावरून मानवकुलाच्या मुख्य खोडाचा एक भाग व उत्क्रान्ती-अवस्था दर्शविली जाते.

हीच पद्धत वापरुन पिथेकॅन्थ्रोपसच्या इतर अवशेषांचेही वर्णन करता येईल. नमुन्यादाखल वर दिलेले एक वर्णन पुरे. एकंदर सर्वसाधारण जातीविकास व त्यामध्ये पिथेकँथ्रोपसचे स्थान काय याची चर्चा पुढे येईलच. त्यामुळे याठिकाणी आवरते घेणे इष्ट होय.

**निएंडरथाल मानव ( Neanderthal Man )**



आकृति क्रमांक ४ ६० निएंडरथालच्या कवटीच्या घुमटाचे रेखांकन

पिथेकँथ्रोपस प्रमाणेच निएंडरथालचेही अनेक अवशेष युरोप, आफ्रिका, आशिया, खंडात विस्तृत प्रमाणावर सापडले. सर्वप्रथम याचे अवशेष इ. स. १८५६

मध्ये निएंडरदरीमध्ये सापडले. हे ठिकाण जर्मनीमध्ये असून ठिकाणाचे नाव अवशेषांना देऊन गौरव केला गेला. यासंबंधी सविस्तर माहिती पुढीलप्रमाणे पाहू–

**स्थान** :— अनेक ठिकाणी अवशेष सापडल्याने त्या सर्वांचीच यादी देणे अशक्य आहे म्हणून काही महत्वाच्या ठिकाणांचीच माहिती पाहू.

| नाव | ठिकाण | संशोधनाचे वर्ष |
|---|---|---|
| १) निएंडरथाल ( Neanderthal ) | डयूसेल डार्फ, जर्मनी | १८५६ |
| २) एहरींगस् डार्फ I ( Ehringsdorf ) | वाईमेर, जर्मनी | १८१४–१६ |
| ३) एहरींगस् डार्फ II ( Ehringsdorf ) | वाईमेर, जर्मनी | १९२५ |
| ४) स्टाईनहाईम ( Steinheim ) | वुर्टेम्बर्ग, जर्मनी | १९३३ |
| ५) जिब्राल्टर I ( Gibraltar ) | जिब्राल्टर | १८४८ |
| ६) जिब्राल्टर II ( Gibraltar ) | जिब्राल्टर | १९२६ |
| ७) क्रापिना ( Krapina ) | क्रोशिया, युगोस्लाव्हिया | १८९९--१९०५ |
| ८) ला - शॉप्ले - ऑ - सॉं (La-Chapelle-Aurs-Saints) | कोरेझ, फ्रान्स | १९०८ |
| ९) ला मूस्तिए ( La-Maustier ) | दोरदो, फ्रान्स | १९०८ |
| १०) ला फेरॅसी ( La-Ferrassie ) | दोरदो, फ्रान्स | १९०९--१९२१ |
| ११) ला क्विना ( La-Quina ) | शारने, फ्रान्स | १९०८--१९२१ |
| १२) स्पाय ( Spy ) | नामूर, बेल्जीयम | १८८६ |

**आशियामधील अवशेष**

| | | |
|---|---|---|
| १३) गॅलिली (Galile) | पॅलेस्टाईन | १९२५ |
| १४) माऊंट कार्मेल (Mt. Cormel) | पॅलेस्टाईन | १९३१--३२ |
| १५) बैसुन (Baisun) | उझबेकिस्तान | १९३८ |

**आफ्रिकेमधील अवशेष**

| | | |
|---|---|---|
| १६) टांजियरस् (Tangiers) | मोरोक्को, आफ्रिका | १९३९ |

**संशोधक** :-- या संबंधात मजेदार हकीकत सांगितली जाते ती अशी की, इ. स. १८५६ मध्ये "निएंडर-दरीमध्ये" (Neander जर्मनी) खाणकाम करणाऱ्या मजूरांना चुनखडीमध्ये गाडले गेलेले काही सांगाडे सापडले. कामगारानी कवटी फेकून दिली. परंतु काही हाडे खाणकामाच्या प्रमुखाने जवळच्याच एका शास्त्र विषयाच्या शिक्षकाकडे आणून दिली. त्यानंतर हीच हाडे शारीरिय वैज्ञानिक हरमान शाफौसेन (Harmann Schuaffausen) याने तपासली. व ती अतिशय प्राचीन मानवाची असल्याचा निर्वाळा दिला. नंतर तीच हाडे इंग्लंडला आणली गेली व प्रसिद्ध शारीरिय वैज्ञानिक डॉ. विल्यम रिंग याने ती तपासली व 'एका नाश पावलेल्या मानवी अवशेषांपैकी हे अवशेष असल्याचे' प्रतिपादन केले. त्याला होमो निएंडरथालेंन्सिस असेही नामनिधान दिले. एका जर्मन मानवशास्त्रज्ञाने या संबंधात असे म्हटले आहे की "ही हाडे फार प्राचीन काळातील नसून बरीच आधुनिक वाटतात. ही व्यक्ती लहानपणी रिकेटस्सारख्या रोगानी पछाडली असली पाहिजे. मृत्यू, डोक्याच्यामागे कोणत्यातरी कठीण पदार्थानें जोरात फटकारल्याने आला असला पाहिजे .. वगैरे" अशा तऱ्हेने संशोधकासंबंधी सांगितले जाते. नंतरच्या काळात जवळ जवळ शंभरच्यावर निएंडरथाल मानवाचे अवशेष चीन, मध्य व उत्तर आफ्रिका, झेकोस्लोवाकिया, ग्रीस वगैरे ठिकाणी सापडले. त्यांचा अभ्यास अनेक शारीरिय वैज्ञानिकांनी, मानवशास्त्रज्ञांनी केला.

**भूशास्त्रानुसार काल** :-- उत्तर प्लायस्टोसीन सुमारे १००,००० ते ४००,००० वर्षापूर्वीचा काल.

**अवशेषांचे स्वरुप**

**अस्थिसमूह** :-- अनेक अस्थिसमूहांपैकी निएंडर येथे सापडलेल्या अवशेषांचेच वर्णन या ठिकाणी पाहू. एक संपूर्ण कवटी ( कामगारांनी नाश करुन टाकली.) कवटीचा एक घुमट, बरगडया, श्रोणीची हाडे व काही हाता-पायाची हाडे इत्यादी.

**जातीबोधक गुणधर्म** :-- निएंडरथाल मानवाची सर्वसाधारण उंची ५ फूट ३ इंच ते ५ फूट ५ इंच असली पाहिजे. हा अंदाज हातापायाची हाडे व इतर लांब हाडांच्या मोजमापावरुन केला जातो. कवटीची धारणक्षमता १४५० घ. सें. मी. असून डोळ्याच्या खोबणीही मोठ्या आकाराच्या होत्या. जबड्याचा भाग पायाच्या हाडांची ठेवण असावी डोके पाठीच्या कण्यावर व्यवस्थित तोलले जात असावे. ही स्थिती आधुनिक मानवामध्ये आढळते. बृहद्रंध्र कवटीच्या तळाच्या मध्यभागी असलेले आढळते ते याचमुळे. मेंदूची वाढ बऱ्याच प्रमाणात गुंतागुंतीची असली पाहिजे. शिकार करणाऱ्या माणसाप्रमाणे सर्व अवयव बळकट असावेत. निएंडर-थालशिवाय इतर ठिकाणी सापडलेल्या अवशेषांवरून आणखीही जातीबोधक गुणधर्म सांगता येतात.

**निएंडरथालची संस्कृती** :-- पुरातत्व विज्ञानानुसार निएंडरथाल मानवाचा काल मध्य पाषाणाश्म युगाचा मानला जातो. त्याच्या सस्कृतीस मूस्तेरियन संस्कृती असे म्हणतात. जी पाषाणाची हत्यारे त्याने बनविली वा वापरली ती पिलटच्या छोटी छोटी कल्पे काढून तयार केली होती. तसेच खरड यत्राचाही वापर त्यानी केला असावा. शिकार, मासेमारी व अन्न गोळा करणे वगैरे लक्षणे मौस्टेरियन संस्कृती संबंधात सांगितली जातात. निएंडरथाल सबंधीही याच गोष्टी आढळून येतात. सामूहिक तत्वावर निएडरथाल मानव शिकारी करीत असावेत. तसेच प्राण्यांच्या कातडीचा उपयोग थंडीपासून सरक्षण करण्यासाठी तसेच इतरही तत्सम कारणांसाठी करीत असावेत ते रहात होते तो काळ शेवटच्या हिमयुगाचा होता. त्यामुळे थंडी वाऱ्यापासून बचाव करण्यासाठी त्यांना गुहांचा आश्रय घ्यावा लागत असे. गुहेमध्ये अंधार असल्यामुळे दैनंदिन व्यवहार कठीण होत. त्यामुळेच अग्नी चेतविण्याची कला निएंडरथालला अवगत करावी लागली. काही ठिकाणी गुहेच्या अगदी आतील भागात बऱ्याच मोठ्या चुली आढळल्या. हाही पुरावा त्यांना अग्नीचे ज्ञान असावे, असे दर्शवितो. मृताला पुरण्याचेही तंत्र त्यांचे असावे. तसेच मृत माणसाच्या आत्म्यास शांतता मिळावी म्हणून त्याच्याबरोबर कांही जरूरीच्या वस्तू पुरण्याची प्रथा आढळते. धार्मिक कल्पना, रूढी, समजुती, सामाजिक जीवन असे रूढार्थाने त्यांच्या वैशिष्ट्याचे वर्णन करता येईल.

जातीविकासाच्या इतिहासामध्ये निएंडरथाल नंतर क्रो-मॅगनॉनचा उल्लेख येतो. परंतु मध्यंतरीच्या काळात अवशेषांसंबंधी बरीच पोकळी दिसते. निएंडरथाल अचानक नष्ट पावले. ते का व कसे नाहिसे झाले त्याचे निश्चित कारण कोणीच देत नाही. काही कारणे पुढीलप्रमाणे दिली जातात. वातावरणातील अचानक बदलामुळे शरीर रचना झपाट्याने बदलली असली पाहिजे व त्या बदललेल्या अवस्था क्रो-मॅगनॉनच्याच असाव्यात. दुसरे कारण असे दिले जाते की नैसर्गिक आपत्तीमुळे त्यांचा नाश झाला असावा. तिसरे कारण असे की त्यांच्यापेक्षा बलाढ्य गटाने त्यांचा समूळ नाश केला असला पाहिजे. हा बलाढ्य गट कोणता? हे मात्र माहित नाही. मानवी मेंदू खाण्याची त्यांना सवय असावी व या गरजेपोटी त्यांनी एकमेकाना मारून खाल्ले असले पाहिजे असाही एक प्रवाद आढळतो. मात्र त्यांच्या अकस्मात नाहीशा होण्याचे एकच अगर निश्चित कारण कोणासही देता आले नाही.

### क्रो-मॅगनॉन मानव

**स्थान :–** दक्षिण - पश्चिम किंवा वायव्य फ्रान्समधील क्रो-मॅगनॉन येथील खडकांच्या आडोशांच्या जागी या प्राचीन मानवाचे अवशेष १८६८ साली प्रथम सापडले. ह्या डोंगरकपारींच्या जागा केवळ आडोसा म्हणून उपयोगी असतात. अशा आडोशांच्या खबदाडाच्या जागी विशेषकरून याचे अवशेष खणून काढण्यात आले.

**वर्गीकरणानुसार नाव :–** क्रो - मॅगनॉन. (आकृती क्रमांक ४ : ११)

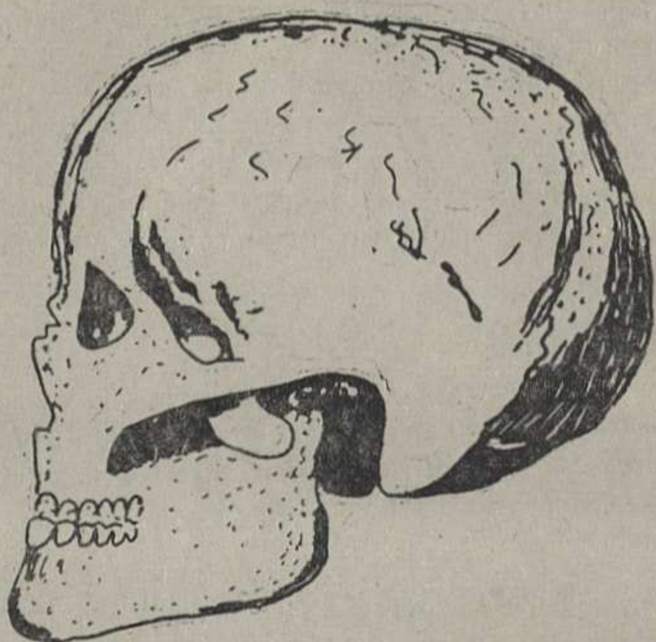
**संशोधक :–** एम्. लुई लार्टेट ( M. Louis Lartet )

**प्रसिद्धी काल :–** इ. स. १८८२ मध्ये याचे सर्वसाधारण वर्णन प्रथमतः प्रसिद्ध करण्यात आले. त्यानंतर जातीविकासात्मक अभ्यासासाठी अनेक ठिकाणी उल्लेख आढळून येतो.

**भूशास्त्रानुसार काल :–** उत्तर प्लायस्टोसीन-सोलुट्रियन व मॅगडेलेनियन संस्कृतीचा काल असेही म्हणता येईल.

**अस्थिसमूह :-** कवटी व इतर लांब हाडे बहुधा म्हाताऱ्या माणसाची असावीत. यापासून थोड्याशाच अंतरावर चार व्यक्तींची जवळजवळ सपूर्ण सांगाड्याची हाडे मिळाली. इ. स. १८७२ मध्ये आणखी थोड्या दूर अंतरावर शरीराचा सांगाडा व शंख-शिपल्यांचे अवशेषही आढळून आले.

जातीबोधक गुणधर्म :– डोंगरकपारीच्या अगदी शेवटी सापडलेल्या म्हाताऱ्या माणसाची उंची साधारणपणे १६८.४ सें. मी. अगर सव्वासहा फूट असावी. दंडापेक्षा प्रबाहू व मांड्यापेक्षा नडग्या लांब होत्या.



आकृति क्रमांक ४ : ११ क्रो-मॅगनॉन मानवाचे (फ्रान्स) रेखांकन

अवशेष सापडल्यानंतरच्या काही काळानंतर ब्रोका (Broca) व प्रेनर-बे (Prener Bay) यांनी त्याचा सखोल अभ्यास केला. त्यांच्याशिवाय व त्यांच्या-नंतर क्वात्रफेजे (Quartfages) व हॅनी (Hany) यांनीही त्याचा अभ्यास केला. या सर्वांच्या अभ्यासातून अवशेषांचे पुढील गुणधर्म अगर लक्षणे दिसून येतात.

सर्वसाधारणपणे पुरुषांची उंची १७७ सें. मी. असावी. कवटीची लांबी १९७ ते २०३ मिलीमीटर, कवट्या संपुंजित होत्या. कवटीची धारणक्षमता

१५०० घ. सें. मी. पासून १८८० घ. सें. मी. पर्यंत म्हणजेच सरासरी १६६० घ. सें. मी. आढळते. डोक्याचा आकार काहीसा लांबट, पंचकोनी, अरूंद परंतु पार्श्वकपालास्थी अधिक विस्तारीत आढळतो. कपाळ सरळ, अधिनेत्रक कंगोरे काहीसे पुढे आलेले आढळतात. पश्चकपालाचा भाग पाठीमागील बाजूस जास्त बाहेर आलेला दिसतो. चेहरा लहान परंतु रुंद, डोळ्याच्या खोबणी खाली झुकलेल्या व साधारण चौकोनी आकाराच्या तर नाकांची भोके अरुंद परंतु चेहऱ्याच्या बाहेर आलेली दिसतात. वरचा जबडा चेहऱ्याच्या पातळीपेक्षा अधिक पुढे आलेला दिसतो तर खालचा जबडा संपुंजित, ओबडधोबड परंतु लक्षणीय उतरत्या हनुवटीमुळे नजरेत भरणारा दिसतो. दात आकाराने बरेचसे आधुनिक मानवाप्रमाणे जरी असले तरी तिसरी शेवटची दाढ जरा आकाराने आधुनिक मानवाच्या दाढेपेक्षा मोठी आढळते.

कवटीच्या मानाने लांब हाडांचे जतन जमीनीमध्ये फारसे चांगले झाले नाही. तरीसुद्धा एकंदर अवशेषांवरुन असे सांगता येईल की उर्वस्थीच्या मागील बाजूस लक्षणीय असा लीनीया अस्पेरा ( Linia Aspera ) आढळतो. अंतर्जंघास्थी पाठीमागच्या बाजूस, पुढच्या बाजूच्या तुलनेने सपाट आढळते. बोटे आखूड परंतु टाचा मात्र लक्षणीय आढळतात.

मेंदू मोठ्या खंडांनी बनलेला व गुंतागुंतीच्या रचनेचा असावा. यामुळे क्रो--मॅगनॉनचे स्थान आधुनिक मानवाच्या निकट येते.

**जातीविकासात्मक निष्कर्ष** :-- लांब प्रवाह व नडगीच्या हाडांमुळे हातापायांची वाढ मोकळ्या चलनवलनासाठी तितकीशी समर्थनीय ठरत नाही. यामुळेच मागून पुढे सपाट होत गेलेल्या अतर्जंघास्थींचा उपयोग भक्कम आधारासाठी होत असला पाहिजे. परंतु इतर बऱ्याचशा गुणधर्मान्वये क्रो--मॅननॉन हा होमो सॅपियनच्या अतिशयच जवळ येतो, व म्हणूनच कित्येक शास्त्रज्ञांच्या मते त्याची गणना होमो-सॅपियन मध्येच केली जाते. याउलट इतर काही शास्त्रज्ञांच्या मते त्याची गणना आधुनिक मानवास जोडणाऱ्या संक्रमण अवस्थेत केली जाते.

**संस्कृतीविषयक** :-- क्रो-मॅगनॉन अवशेषांच्या उत्खननाच्यावेळी सापडलेल्या हत्यारांच्या वर्णनावरुन ऑरिग्नेशियन ( Aurignasion ) संस्कृतीचे पुरावे मिळतात. परंतु त्याशिवाय मॅगडेलेनियन संस्कृतीही दिसून येते. पाते (Blade), खरडयंत्र किंवा तासणी ( Serapers ), छिन्नी ( Burin ) आणि

रेनडियरच्या हाडांपासून बनविलेली अशाच प्रकारची हत्यारे ऑरिग्नेशियन संस्कृतीची निदर्शक होतात.

क्रो--मॅगनॉनचे अस्तित्व शेवटच्या हिमयुगाच्या उत्तरार्धात असावे असेही पुरावे मिळतात. तसेच आसऱ्यासाठी घरासारख्या ओबडधोबड वास्तूंचाही हंगामी उपयोग होत असावा.

गवा, भीमकाय प्राणी, रेनडियर यासारख्या प्राण्यांच्या सामुहिक शिकारी केल्या जात असाव्यात. तसेच अग्नी उत्पन्न करण्याची व त्याचा वापर करण्याची कलाही त्यास अवगत असावी.

गुहेमधील भिंतीवर, डोंगरकपारींच्या बाजूंवर केलेल्या निरनिराळ्या चित्रकलेवरुन व कलाकुसरीच्या कामावरुन क्रो–मॅगनॉनची कलात्मक प्रवृत्ती दिसून येते. तसेच धर्मासंबंधीच्या, मृतात्म्याविषयी त्यांना माहिती असावी असेही दिसते.

**चान्सलेडे मानव**

**स्थान** :– चान्सलेडे नजीक रेमण्डन याठिकाणी याचे अवशेष इ. स. १८८८ साली सापडले.

**वर्गीकरणानुसार नाव** :– चान्सलेडे मानव. होमी सॅपीयनची एक संक्रमणावस्था. (आकृती क्रमांक ४ : १२)

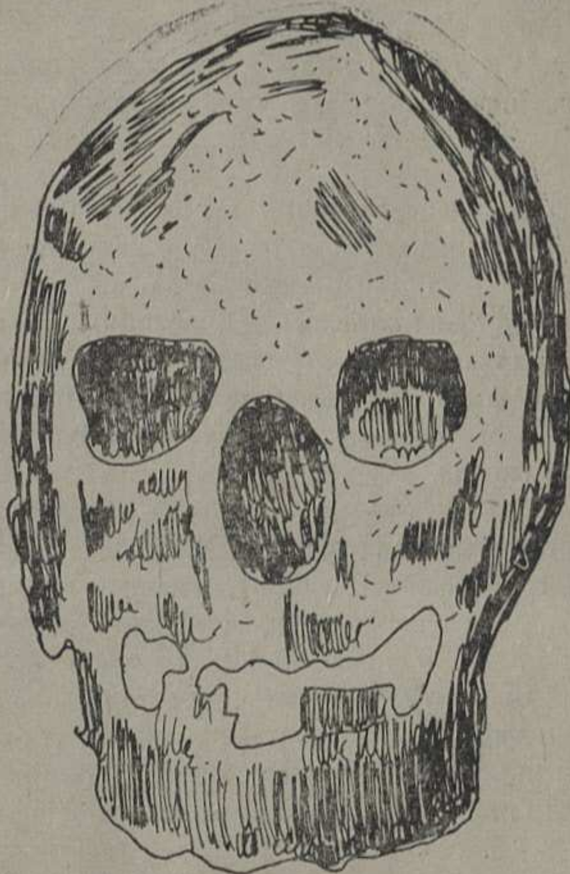
**संशोधक** :– फॉकसी ( Feauxi ) व हार्डी (Hardy)

**भूशास्त्रानुसार काल** :– उत्तर प्लायस्टोसीन संस्कृतीकालानुसार उत्तर पाषाणश्मयुगातील मॅगडेलेनीयन संस्कृतीमधील एक टप्पा.

**अस्थिसमूह** :– अनेक अवशेषांपैकी एका, जवळजवळ संपूर्ण सांगाड्याकडे अधीक लक्ष वेधते. सांगाड्याची अवस्था डाव्या कुशीवर झोपलेल्या माणसासारखी होती. दोन्ही पाय पोटाशी इतके दुमडून घेतले होते की गुडघे हनुवटीस अगदी टेकलेल्या अवस्थेत होते. आजूबाजूची जमीन व संपूर्ण सांगाडा गेरूच्या थराने व्यापलेला होता.

**जातीबोधक गुणधर्म** :– सुमारे ३५ ते ४० वर्षांच्या पुरुषाचा सांगाडा असावा. त्याची उंची ५ फूट ३ इंच म्हणजे क्रो-मॅगनॉनच्या तुलनेने कमी होती. कवटी लांबट आकाराची परंतु जाणवण्याइतपत साचाकारी होती. कवटीचा निर्देशांक ७२ असून तिची धारणक्षमता १७१० घन सें. मी. होती. आधुनिक

मानवाच्या तुलनेने कवटीची ही धारणक्षमता जास्त आहे. आधिनेत्रक कंगोरे चांगलेच वाढलेले व पुढे आलेले दिसतात. कपाळाचा भाग सरळ उभा, परंतु फुगवटयाचा भासतो. गंडवर्ध पूर्ण वाढीचे आढळतात. पार्श्वकपालास्थी लक्षणीय,



आकृति क्रमांक ४:१२ चान्सलेडे मानवाच्या कवटीचे समोरून दिसणारे दृश्य

उठावदार दिसतात. कपोलास्थी उठावदार असून डोळयांच्या खोबणी रुंदावत जातात. नाक लांबट व अरूंद असून चेहरा बराचसा उंच व रूंद आढळतो. नक्राग्रीची पातळी चेहेऱ्याच्या पातळीशी समान आढळते. लंबवर्तुळाकार परंतु मध्यम रूंदीची ताळू दिसते. खालचा जबडा अरूंद तरीही अतिशय बळकट वाटतो. तसेच हनुवटी पुढे आलेली व रुंद दिसते. दाढा अतिशय बळकट असल्या तरी क्रमाने पुढून मागील बाजूस त्यांचा आकार वाढत जाताना दिसतो. (आधुनिक मानवामध्ये तिसऱ्या दाढेचा आकार पहिल्या दोन दाढांच्या मानाने लहान असतो )

कवटीशिवाय इतर अवयवांची हाडे अतिशय संपुंजित तसेच लांबीने जास्त अशी होती. अशाप्रकारच्या हाडांना जोडणारे मज्जातंतूही तसेच बळकट असले पाहिजेत. उर्वास्थी किंचीत वक्राकार आढळते व त्याच्या मागील बाजूस लीनिया अस्पेरा चांगलाच लक्षणीय आढळतो. अंतर्जंघास्थीचा अस्थिदंड त्याच्या आडव्या छेदाकडून पाहिल्यास सपाट आढळतो. पाऊले मोठी व निएंडरथाल मानवाप्रमाणे वाटतात. पायाचा अंगठा इतर बोटांपेक्षा निराळा अलग झालेला स्पष्ट दिसतो. या विशिष्ठ रचनेवरून हाताप्रमाणे पकडण्याची क्रिया पायांच्या बोटामध्येही दिसून येते.

**जातीविकासात्मक निष्कर्ष** :– पुष्कळसे जातीबोधक गुणधर्म आधुनिक एस्किमो यांच्याशी मिळतेजुळते आढळतात. उदाहरणार्थ - खुजेपणा, डोक्याचा मोठा परंतु काहीसा बसका घुमटाचा भाग, रुंद चेहरा, लक्षणीय कपोलास्थी इत्यादी शारीरिक साम्याप्रमाणेच सांस्कृतिक गोष्टीमध्येही बराचसा सारखेपणा आढळतो. उदाहरणार्थ - प्रेते पुरण्याची प्रथा इत्यादी, परंतु येवढ्याच गोष्टीवरुन त्यांचे एस्किमोशी जवळचे नाते असणे अगर त्यांना एस्किमोचे पूर्वज समजणे जरा धोक्याचेच आहे. कारण या साम्याप्रमाणे वैधर्म्याचाही विचार करावा लागेल. आणि असा विचार करताना लक्षात येते की साम्यापेक्षा वैधर्म्याचे पारडे अधिक जड होते.

काही शास्त्रज्ञांच्या मते चान्सलेडे मानव व क्रो-मॅगनॉन हे दोन्ही एकच असले पाहिजेत. परंतु याठिकाणीही वैधर्म्याचे पारडे जरा जड होते. यामुळे सर्व प्रकारे विचार करता होमो सेपियनची संक्रमण अवस्था असेच व एवढेच चान्सलेडे मानवाचे वर्णन पुरेसे आहे.

संस्कृतीविषयक :-- रेनडियर या प्राण्याची सामूहिकरित्या केली जाणारी शिकार सामाजिक एकात्मतेचे प्रतिक दर्शविते. तसेच शिकारीव्दारा मिळणाऱ्या हाडांचा, शिंगाचा, मांसाचा, कातड्याचा अशा सर्व गोष्टींचा उपयोग कसा करावा याची त्यांना माहिती असावी. परिस्थितीशी झगडून व प्राप्त परिस्थितीला तोंड देऊन नैसर्गिक दृष्टया मिळणाऱ्या गोष्टींचा पुरेपुरे उपयोग कसा करावा याचे काहीसे ज्ञान उपलब्ध असावे. मृत शरीराची विल्हेवाट कशा प्रकारे लावावी यासंबंधी काही अलिखित नियम पाळले जात असावेत. उदाहरणार्थ -- मृत माणसास घट्ट बांधून पुरण्याची अगर घट्ट बांधून एकाद्या पिशवीत कोंबून नंतर पुरण्याची क्रिया अवगत असावी.

## प्राचीन मानवाचा जातीविकासात्मक इतिहास

पेशी ( Species ) ह्या काही एकटया दुकटया स्वतंत्ररित्या अकस्मात निर्माण झालेल्या नाहीत; तर एकपेशीमध्ये काही रूपांतरे होऊन इतर पेशींची उत्पत्ती झाली. हा भाग डार्विनने आपल्या सिद्धांताने सिद्ध करून दाखविला आहे. याचाच अर्थ असा की आधुनिक मानवाच्या वाटचालीचा अभ्यास करावयाचा असेल तर प्राचीन मानवाचा अभ्यास ओघाने आलाच. जसे एखादे मूल जन्मास आल्यानंतर त्याचे नाक कसे आहे? त्याचे डोळे कसे आहेत? त्याचा चेहरा, अंगकाठी कशी आहे? तो वडिलांसारखा दिसतो की आईसारखा व किती प्रमाणात? वगैरे गोष्टींचा उहापोह केला जातो. तद्वतच प्राचीन व आधुनिक मानवांच्या संबंधात म्हणता येईल. प्राचीन व आधुनिक मानवातील साधर्म्यामुळे ' उत्क्रांतीची यशस्विता ' ह्या कल्पनेला जोम येतो. ही यशस्विता एकामागून एक घडणाऱ्या उत्क्रान्ती स्थितीविषयक घटनाद्वारे खूपच माहिती देऊन जाते. तसेच या सर्व घटना अलग अलग न राहता बेमालूमपणे एकमेकात घुसून संक्रमित होऊन पुढे जातात व त्यामुळे उत्क्रान्तीचा जो एक मार्ग तयार करतात त्यालाच ॲनाजेनेसिस [ Anagensis ] असे म्हणतात. काही काही वेळा मात्र या मार्गाला शाखा फुटतात व त्या आपला मार्ग स्वतंत्ररित्या आक्रमितात. शास्त्रीय परिभाषेत यालाच क्लॅडोजेनेसिस ( Cladogenesis ) म्हणतात. या दोन्ही प्रकारात वातावरणाशी जुळवून घेऊन ( adapt ) अनुकूलित होण्याचा प्रयत्न मात्र सारखाच असतो. नरवानरगणांचे अशा प्रकारचे अनुकूली विकिरण ( adaptive Tudiation ) आपणाला ६५० ते ७०० लाख वर्षापर्यन्त पाठीमागे घेऊन जाते. सध्याचे नरवानरगण जरी परमोच्च अवस्था ( end Product ) मानले तरी ते आपापल्या

उत्क्रान्ती मार्गामधील ठळक टप्प्यांचे प्रमुखत्व सिद्ध करतात इतकेच म्हणावे लागेल. मात्र एक गोष्ट निश्चितपणे लक्षात ठेवली पाहिजे, ती अशी की सध्याचे कोणतेही कपी अगर माकड मानवाचा पूर्वज कोणत्याही अर्थाने होत नाही. निदान असे ६५० लाख वर्षांच्या इतिहासावरुन दाखवून दिले जाते. तद्वतच कोणताही आधुनिक कपी व आधुनिक मानव यांना जोडणारा एकच पूर्वज हा दुवाही गेल्या १०० ते १२० लाख वर्षाच्या इतिहासाने सिद्ध होत नाही.

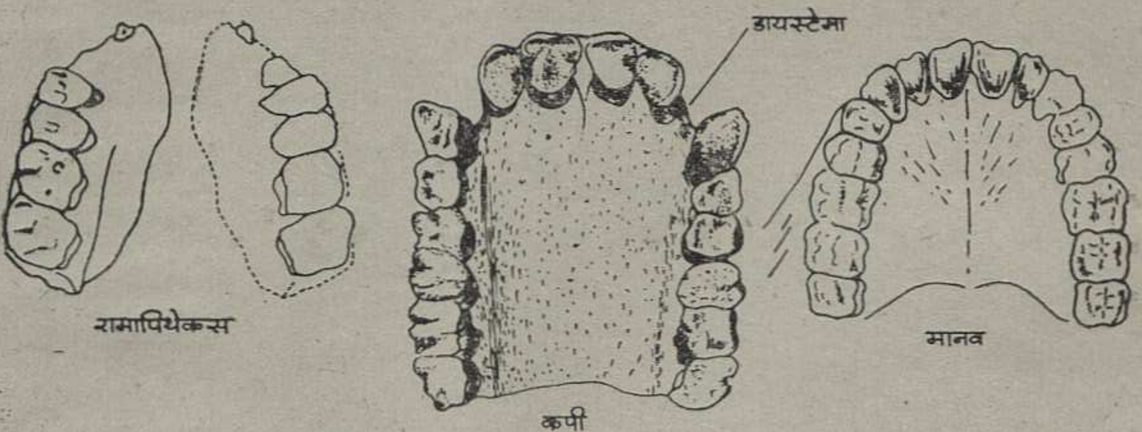
**मानवकुल । मानववंश** ( Hominids )

शारीरिय गुणांची वर्गीकरणाच्या दृष्टिकोनातून ओळख करुन देणारे महत्वाचे कार्य मानवशास्त्रज्ञ व शारीरिय वैज्ञानिक यांचे आहे व ते त्याप्रमाणे करत आले आहेत. अनेक जातीसमूह एका गोत्रामध्ये किंवा अनेक गोत्रे एका उपकुलामध्ये समाविष्ट करताना वर्गीकरण वैज्ञानिकांना शारीरिय लक्षणांच्या व्याख्या सांगाव्या लागतात. एकाच व्यक्तीची सर्व शारीरिय लक्षणे तर महत्वाची आहेतच परंतु त्यापुढची पायरी म्हणजे अशा लक्षणसमुहांची कायिक स्वायत्ततेच्या दृष्टीकोनातून कशी हाताळणी करता येईल ही होय. याचाच अर्थ हाता-पायाची, बरगड्यांची वगैरे शारीरिय रचना ही कायिक स्वायत्ततेच्या दृष्टीने समजावून घेणे जास्त उपयुक्त आहे. सर्व प्रकारची कला--कुसरीची कामे, ओढणे, ढकलणे, उचलणे, चिमटा घेणे वगैरे प्रकारच्या क्रियांसाठी हाताच्या शारीरिय रचनेचे अवलोकन महत्वपूर्ण ठरते. तर धावणे, तोल सांभाळून उभे राहणे, चालणे, उड्या मारणे, शरीरास आधार देणे इत्यादी कार्याची सांगड पायाच्या विशिष्ठ शारीरिय रचनेशी घालणे उपयुक्त आहे. अशाच प्रकारे जवळ-जवळ प्रत्येक अवयवांसंबंधी सांगता येईल. यालाच ले ग्रॉस क्लार्क ( Le Gros Clark ) याने (total morphological pattern of the species) ' जातीची सर्वांगीण परिपूर्ण आकृतिक संरचना ' असे म्हटले आहे. अगदी अलीकडे सांख्यिकी शास्त्राच्या आधारे व्यक्ती-व्यक्तीतील समानता वा विभिन्नता अगर व्यक्तीसमूहाची दुसऱ्या व्यक्तिसमूहाशी समानता वा विभिन्नता बहूचर विश्लेषणाच्या पद्धतीने ( muttivariate analysis ) शोधून काढणे शक्य झाले आहे. यामुळे शंकास्पद गोष्टींचा कार्यात्मक संबंध प्रस्थापित करणे बऱ्याचशा प्रमाणात शक्य झाले आहे. यायोगे वर्गीकरणाच्या क्रियेमध्ये सुलभता निर्माण झाली आहे. उदा. समजा एखादा संपूर्ण सांगाडा न सापडता जर त्याची काही हाडेच फक्त सापडली, तर त्या हाडांच्या एकंदर रचनेवरुन, आकारावरुन, कार्यात्मक संबंध प्रस्थापित करता येतो व संपूर्ण सांगाड्याविषयी निष्कर्षही काढता येऊन वर्गीकरण पद्धतीतील स्थान निश्चित करता येते.

वरील सर्व विवेचनाच्या आधारे मानवकुल कपीकुलापेक्षा कसे निराळे आहे हे सिद्ध करणे सोपे झाले आहे. अत्यंत महत्वाचे असे शारीरिय घटकगुण म्हणजे कवटी व कवटीचे भाग, चर्वण क्रियेस उपयुक्त असे भाग व चलनवलन क्रियेस उपयुक्त असे भाग होत. अधिक खुलासा करावयाचा झाल्यास असे म्हणता येईल की कवटीचा सर्वांगीण अभ्यास व त्यायोगे मेंदूचा आकार, क्षमता इत्यादी; दात, जबडे, उन्नत स्थितीस कारणीभूत असणारे अवयव तसेच हस्तलाघवार्थ उपयोगी भाग इत्यादी सर्व शारीरिय घटकगुण अभ्यासणे अगत्याचे ठरते. आता मानवकुलासंबंधी वर्णन करायचे झाल्यास ते पुढीलप्रमाणे करता येईल. 'मोठ्या आकाराचा मेंदू असलेला परंतु तुलनात्मक लहान चेहेऱ्याचा नरवानरगण विभाग म्हणजे मानवकुल. तसेच हात हस्तलाघवार्थ कुशल व पायांची रचना उन्नतस्थिती व दोन पायावर तोल सांभाळण्यास योग्य अशी योजना ज्या नरवानरगणांमध्ये आहे ते थोडक्यात मानवकुल होय.' हे सर्व वर्णन आधुनिक मानवास तंतोतंत लागू पडते. परंतु प्राचीन मानवाचे अवशेष सर्वपरिपूर्ण नसल्याने–व तसे नसणे हेही समर्थनीय आहे–त्यांच्यासंबंधी हे वर्णन वरवरचे वाटते आणि यामुळेच प्राचीन मानवाच्या जातींचा, शारीरिय वैधर्म्याचा, लैंगिक विषमतेचा इ. अभ्यास करण्यात असंख्य अडचणी उद्‌भवतात. समानतेसंबंधी अगर विषमतेसंबंधी निर्णयाप्रत येताना मात्र केवळ एकाच अवयवाचा व एकाच व्यक्तीचा अभ्यास न करता अनेक अवयवांचा, शारीरिय घटकगुणांचा व अनेक व्यक्तींमध्ये आढळणाऱ्या या गोष्टींचा अभ्यास आवश्यक आहे नव्हे असा हा अध्याहृत नियमच आहे. प्राचीन मानवाचा उत्क्रान्तीच्या मार्गामधील टप्पा ठरविताना हा नियमच उपयोगी पडतो. दोन टप्प्यामध्ये येणाऱ्या प्राचीन मानवामध्ये मात्र दोनही टप्प्यांची थोडी थोडी लक्षणे आलेली असतात. कारण एका टप्प्यामधून दुसऱ्या टप्प्याकडे कालक्रमण करताना शारीरिय लक्षणांचा विकास (अथवा ऱ्हास) सम प्रमाणात न होता विषम प्रमाणात होत असतो. यालाच 'संकीर्ण रचनात्मक उत्क्रान्ती' (Mosaic evolution) असे म्हणतात.

मानवकुलाच्या उत्क्रान्तीमध्ये मुख्यत्वे तीन आकृतीक संस्था निर्माण झाल्या. तसेच प्रत्येक संस्थेला जोडणारे मध्यदुवेही निर्माण झाले. या तीन संस्थांचे स्वरुप पुढील प्राचीन मानवाद्वारे स्पष्ट होते.

१) ऑस्ट्रेलोपिथेसीन (वाच्यार्थाने दक्षिणेकडील–कपी परंतु प्रत्यक्षात कपी–मानव असे स्वरुप.)




आकृति क्रमांक ५:१३ रामापिथेकस, कपी व मानवाच्या खालच्या जबड्यांचे तुलनात्मक रेखांकन

२) पिथेकॅन्थ्रोपिनस् (वाच्यार्थाने कपी-मानव परंतु प्रत्यक्षात खरो-खरीचा मानव असे स्वरुप.)

३) सॅपियन्टस् (वाच्यार्थाने विचार करणारा मानव परंतु प्रत्यक्षात आधुनिक मानव.)

**मानवकुलातील सर्वात जुने अवशेष**

मायोसीन व पूर्व प्लायोसीन काळामध्ये म्हणजे सुमारे ३०० ते १०० लाख वर्षापूर्वी नरवानर गणांचे कित्येक अवशेष अस्तित्वात होते. विशेषत: केंनया, भारत, चीन व युरोपमधील काही प्रदेश याठिकाणी असे बरेचसे अवशेष शोधून काढण्यात आलेले दिसतात. हे प्राचीन कपी–विशेषकरून–ड्रायोपिथेकस ( Drayopithecus ) या नावाने ओळखले जातात. व त्यांचे कित्येक घटकगुण माकडांपासून खूपच निराळे असल्याचे दिसून येते. विशेषतः दातांचे कंगोरे व व दाढांच्या खाचा जमीन–अस्मानाचे अंतर दर्शवितात. पंजाबमधील सिवालिक टेकड्यांमध्ये आढळलेले रामापिथेकसचे अवशेष भारतातर्फे ड्रायोपिथेकसचे प्रतिनिधित्व करतात. परंतु रामापिथेकस खरोखरच ड्रायोपिथेकसचा प्रतिनिधी आहे की त्यापेक्षा आधुनिक आहे याबद्दल शास्त्रज्ञांत बरेच दुमत आढळते. लेविस ( Lawis ) या शास्त्रज्ञाने १९३२ साली याचा शोध लावला. सुमारे १२० ते १४० लाख वर्षापूर्वीचे हाडांव्यतिरिक्त इतर अवशेषांबरोबर हा प्रतिनिधी लपलेला होता जबड्यांच्या अभ्यासावरून लेविसने त्याची गणना मानवकुलात केली आहे. परंतु त्याच्या या सिद्धान्तास १९६१ पर्यन्त मान्यता मिळाली नाही. इ. स. १९६१ मध्ये मात्र सायमन ( Saimons ) याने ज्यावेळी रामापिथेकसच्या अवशेषांचा फिरून सखोल अभ्यास केला, त्यावेळी लेविसच्या निष्कर्षावर शिक्कामोर्तब करण्यात आले. सायमनने दाढांचे माथे, छोटे छोटे सुळे, पटाशीचे दात इत्यादींचा अभ्यास केला. हे सर्व दात चेहऱ्याचा आकार लहान होण्यास व गोलाकार दंतपंक्तिचा आकार बंण्यास कारणीभूत झाले आणि असाच आकार आधुनिक मानवाच्या जबड्यांचा, दातांचा असल्याने रामापिथेकसला त्याने मानवकुलात बसविले.

(आकृती क्रमांक ४ : १३)

आफ्रिकेतील केनया या ठिकाणी उत्खननातून बाहेर आलेला प्रोकॉन्सल ( Proconsal ) हा रामापिथेकसप्रमाणे ड्रायोपिथेकसपेक्षा जास्त प्रगतीपथावरील मानव होय. परंतु रामापिथेकसप्रमाणे यासंबंधीही दुमत आढळते. एकमत आढळते ते मानवकुलात गणना करण्यावरून !

इ. स. १९६२ मध्ये लीकी (Leakey) याने मायोसीन ( Miocene ) कालातील एक नवीनच अवशेष शोधून काढला. त्याचे त्याने केनयापिथेकस वीकेरी (Kenyapithecus Wickeri ) असे नामाभिधान केले. दाढा, उपदाढा व सुळे लहान आकाराचे असून दाढांचे माथे आधुनिक मानवाप्रमाणेच बरेचसे आढळले आणि यामुळेच केनयापिथेकस वीकेरीस मानवकुलामध्ये स्थान प्राप्त झाले पुढे सायमनने केनयापिथेकस व रामापिथेकस एकच असल्याचे प्रतिपादन केले, परंतू लीकी याच्याशी सहमत होऊ शकला नाही.

अशाप्रकारचे अतिशय तुरळक प्रमाणात प्राचीन मानवाचे अवशेष सुमारे १०० लाख वर्षापूर्वीचे आढळले असले; तरी त्यांचे मानवकुलाशी नाते जोडताना फक्त दात व जबड्यांचे स्वरुप यांचाच विचारपूर्वक व काळजीपूर्वक आधार घेतला जातो.

यानंतर मात्र सुमारे ५५ लाख वर्षापूर्वीचे अवशेष सापडतात. आणि ५५ लाख ते १०० लाख ही एक फार मोठी पोकळी राहते.

**पूर्वप्लायस्टोसीनमधील कपी-मानव**

इ. स. १९२५ मध्ये प्रोफेसर रेमंड डार्ट ( Prof. Raymond Dart ) यांनी एका लहान मुलाची कवटी शोधून काढली. ती कवटी प्राचीन नरवानरगणांपैकी एका जातीतील एका गोत्राची असून मानवकुलात मोडणारी आहे. शोधून काढलेले ठिकाण दक्षिण आफ्रिकेतील टाँग (Toung) हे होय. रेमंड डार्ट याने ह्या गोत्रास ऑस्ट्रेलोपिथेकस आफ्रिकॅनस असे नाव दिले. मानवकुलामध्ये समाविष्ट करण्यासाठी त्याने कवटीचा गोलाकार व त्यामधील मेंदू, दातांची लक्षणे व दंतपंक्तीचा गोलाकार वगैरे गोष्टी विचारात घेतल्या. नंतरच्या कालात शोधून काढलेल्या याच प्रकारच्या अवशेषांवरून रेमंड डार्ट याचा निष्कर्ष बरोबर असल्याचे दिसून येते. टाँग येथे सापडलेल्या लहान मुलाच्या कवटीचे वरील घटकगुण आधुनिक कपींच्या मुलापेक्षा कितीतरी भिन्नता दर्शवितात. कवटीच्या तळाशी असलेल्या बृहद्रंध्राच्या स्थितीवरून डार्ट याने चलनवलन क्रियेसंबधीही काही अनुमाने काढली आहेत. बृहद्रंध्राची विशिष्ट रचना व त्याला जोडणाऱ्या पाठीच्या कण्याची स्थिती दोन पायावर चालणाऱ्या प्राण्याप्रमाणेच निश्चित केली जाते. याउलट चार पायावर चालणाऱ्या प्राण्याचे बृहद्रंध्र कवटीच्या तळाच्या मध्याच्या थोडे मागील बाजूस असून त्याला जोडणारा पाठीचा कणा धनुष्याप्रमाणे वाकदार

असतो. या रचनेमुळे उन्नतस्थिती व दोन पायावर चालण्याची क्रिया पार पाडता येत नाही.

रॉबर्ट ब्रूम ( Robert Broom ) याने १९३६ साली स्टर्क फाउंटन येथे अेक संपूर्ण वाढ झालेल्या माणसाची कवटी शोधून काढली. त्याच्याच बरोबर अनेक जबडे व दात आणि अेक जवळजवळ संपूर्ण श्रोणी व इतर हाडे यांचा शोध लावला. हृया सर्वांचे घटकगुण टॉंग येथील लहान मुलाच्या कवटीच्या प्रमाणात पुष्कळच मिळतेजुळते आहेत. मॅकापान्सगाट (Makapansgat) येथे सापडलेले अवशेषही वरील सर्व अवशेषांस पूरक असेच आढळले. हृया सर्वप्रकारच्या व ठिकाणच्या अवशेषावरून ऑस्ट्रेलोपिथेकसचे जे चित्र दिसते ते असे की, आकाराने लहान, नाजूक प्रकृतीचा, मानवकुलातील उन्नतस्थिती व दोन पायावर चालण्याची कला आत्मसात करून साधारणपणे उघडया जागेवरील कोरडवाहू जमिनीवर रहाणारा हा प्राणी. दातांची रचना सर्वभक्षी आहारासाठी योग्य असली तरी मांसाचा उपयोग तुलनेने जास्त प्रमाणात करीत असावा.

क्रोमद्राई, स्वार्टक्रान्स इत्यादी दुसऱ्या दोन ठिकाणी सापडलेले अवशेष वरील अवशेषांपेक्षा भिन्नपंथीय दिसतात. आफ्रिकॅनसपेक्षा आकाराने मोठा, ओबड-धोबड व जास्त शक्तिमान अशा या प्रकारास ऑस्ट्रेलोपिथेकस रोबस्टस असे नामाभिधान केलेले आढळते. (टीप :- ऑस्ट्रेलोपिथेकसच्या ऑफ्रिकॅनस व रोबस्टस या वर्गीकरणाबद्दल अनेक प्रवाद असले तरी शारीरिय संघटनांवरून दोन गट स्पष्ट दिसतात. यालाच पॅरान्थ्रोपस रोबस्टस असेही म्हणतात.)

आफ्रिकॅनसपेक्षा रोबस्टसचे शारीरिय गुण कितीतरी गोष्टीत भिन्न आढळतात. उदाहरणार्थः- जड व आकाराने मोठया दाढा व उपदाढा घर्षक म्हणून उत्तम काम बजावीत असतात तर पटाशीसारखे दात व सुळे त्यामानाने लहान आकाराचे आढळतील. कवटीशिवाय इतर हाडे असे दर्शवितात की, हा मोठा प्राणी उन्नत अवस्थेस लायक असून दोन पायावर जरी चालत असला तरी त्याच्या चालण्यात सहजता असू शकत नाही. दातांच्या प्रकारावरून त्याच्या आहारासंबंधी असे म्हणता येईल की कच्चे पदार्थ, मुळे, कच्ची फळे, कठीण पदार्थ सहजगत्या खाणारा असावा. अर्थात मांसाचा उपयोग किती प्रमाणात करीत असेल हृयासंबधी अनेक मतभेद आहेत.

इ. स. १९५९ पासून डॉ. एल्. एस्. बी. लीकी, त्याची बायको, इतर कुटुंबीय व ह्याचे सहकारी कामगार यांनी कितीतरी अवशेष पूर्व आफ्रिकेमधील ओल्डुवाई गॉर्ज–टांझानिया व उत्तर केनया या ठिकाणी शोधून काढले. या त्यांच्या कार्यामुळे ऑस्ट्रेलोपिथेकसची नवनवीन माहिती अस्तित्वात आली व अजूनही येत आहे. ओल्डुवाई गॉर्ज येथून विशेषतः त्यांनी एक ऑस्ट्रेलोपिथेकसची मोठ्या आकाराची कवटी शोधून काढली व त्या अवशेषास झिजॅन्थ्रोपस अगर ऑस्ट्रेलो–पिथेकस बॉयसी असे नाव दिले. या एका महत्वाच्या अवशेषाखेरीज इतर किती तरी लहानसहान मानवकुलातील अवशेष शोधून काढले. हे आकाराने लहान असले तरी ऑस्ट्रेलोपिथेकस आफ्रिकॅनसपेक्षा अधिक आधुनिक व सुधारित आढळतात. परंतु तरीही सर्वसाधारण वर्णन त्या सर्वांना ऑस्ट्रेलोपिथेकसच्या गटातच बसविते.

ऑस्ट्रेलोपिथेकसचे असे जे असंख्य अवशेष शोधून काढले गेले त्याचे विभाजन स्थूलमानाने पुढीलप्रमाणे करता येईल.

१. ऑस्ट्रेलोपिथेकसचे आकाराने लहान असलेल्यांचा एक गट.

२. ऑस्ट्रेलोपिथेकसचा आकाराने मोठा असलेल्यांचा दुसरा गट.

३. या दोन्हीपेक्षा जरा निराळे परंतु मोठ्या आकाराचे असलेल्यांचा एल्. एस्. बी. लीकी याचा तिसरा गट.

आता हे तीनही प्रकार एक, दोन अगर तीन जातींचे प्रतिनिधी आहेत काय ? आणि यापैकी कोणताही प्रकार असला तरी ते सर्व एका गोत्रात मोडतात की एकापेक्षा जास्त गोत्रे आढळतात ? या महत्वाच्या प्रश्नासंबंधी बरीच परस्पर-विरोधी अशी मते आढळून येतात. परंतू हे सर्व प्रकार एकाच ऑस्ट्रेलोपिथेकस या गटात मोडतात, याबद्दल मात्र एकमत आहे. हा भाग अतिशय महत्वाचा आहे. कारण मानव जातीविकासात्मक प्रगतीसंबंधी निश्चितपणे सांगण्यासाठी या गोष्टीचा मोठा वाटा आहे. हे सर्व प्रकार जर एकाच जातीचे असतील तर महत्वाचे म्हणून गणले गेलेले जे फरक आढळतात, ते लैंगिक भिन्नतेमुळे असले पाहिजेत. थोड्या फार किरकोळ फरकाने सर्वांचा आहारही सारखाच असला पाहिजे. याउलट लहान व मोठा असे दोन प्रकार जर दोन जातींचे प्रतिनिधीत्व करीत असतील तर याचा अर्थ आंतरजातीय शारीरिक संबंध न आल्याने दोन्ही गटांनी आपापली वैशिष्टये कायम राखली असली पाहिजेत. तसेच हे दोन्ही प्रकार लहान व मोठा–एकाच

प्रकारच्या वातावरणात व भूमीत रहात असतील तर अन्न मिळविण्याचे त्यांचे मार्ग भिन्न असले पाहिजेत असेही म्हणावे लागेल; नाहीतर एकमेकात भांडणे, मारामाऱ्या व लढाया होऊन एखादा तरी प्रकार लोप पावू शकला असता परंतु हे स्पष्टीकरण संयुक्तिक नाही कारण असे जर असेल तर एखादयाच प्रकारचे जास्त प्रमाणात अवशेष सापडले असते. तीन जातींची कल्पनाही दोन जातींच्या कल्पनेप्रमाणेच देता येईल. फरक इतकाच की पूर्व व दक्षिण आफ्रिकेमध्ये सापडलेले सर्वात मोठ्या शरीरमानाचे अवशेष जननीकदृष्टया विभक्त असले पाहिजेत. परंतु अशा प्रकारचे स्पष्टीकरण फक्त वैधर्म्यांच्या दृष्टीने अगर वंशिक भेद इतपतच मर्यादित असले पाहिजे असो.

सर्वात मोठ्या आकाराचे जे अवशेष आहेत ते उत्क्रांतीमध्ये फारसा भाग न घेता मधेच लुप्त पावले असले पाहिजेत असे बहुतेक सर्व शास्त्रज्ञांचे मत आहे. परंतु लहान आकाराबद्दल मात्र साधक-बाधक चर्चा केली जाते. ह्या लहान कपीमानवास लीकेई व त्यांचे सहाध्यायी मानव जातीविकासात्मक आलेखात मुख्य गाभ्याशी जोडण्यास तयार नाहीत. त्यांच्यामते ओल्डुवाई गॉर्ज येथील कपी-मानवापेक्षा हा लहान कपी-मानव कालगणनेने खूपच मागे जातो. म्हणून नवीन कपी-मानवास (ओल्डुवाई गॉर्ज येथील) यांनी 'होमो' या गोत्रामध्ये गोवले आहे. व होमो हॅबिलिस असे नाव दिले. होमो हॅबिलिसच्या हाता-पायांच्या रचना हत्यारांच्या निर्मितीसाठी योग्य अशाच आहेत. अर्थात सर्वच मानवशास्त्रज्ञ याच्याशी जरी सहमत नसले तरी बहुतेकांच्या मते ही एक ऑस्ट्रेलोपिथेकसचीच अवस्था असून तिच्यामुळे उत्क्रांतीचा पुढील पिथेकँथ्रोपसचा टप्पा जोडला जातो. ऑस्ट्रेलोपिथेकसची जरा सुधारित आवृत्ती परंतु पिथेकॅन्थ्रोपसपेक्षा निश्चितच पूर्वीची अशी ही होमो हॅबिलिसची अवस्था असली पाहिजे.

### मध्य प्लायस्टोसीनमधील मानवावस्था

पिथेकँथ्रोपाईन गट ऑस्ट्रेलोपिथेकसच्या नंतरचा असून, खराखुरा मानव या संज्ञेस पात्र आहे असे त्याच्या एकंदर अवशेषांच्या तपासणीवरून समजते. 'होमो इरेक्टस' या गोत्रामध्ये त्याचा समावेश केला जातो. अती पूर्वेकडील प्रदेश, आशिया, उत्तर आणि पूर्व आफ्रिका आणि युरोपमधील काही ठिकाणी अशा फार मोठ्या प्रदेशात याचे अवशेष सापडले आहेत. त्याचा काल मध्य प्लायस्टोसीन म्हणजे सुमारे ५० हजार वर्षांपूर्वी असा नोंदविला जातो. इ. स. १८९० मध्ये जावा येथील त्रिनील ( Trinil ) येथे याचे अवशेष कवटीच्या डोक्याचा भाग व मांडीचे

हाड सर्व प्रथम शोधून काढले गेले. यापैकी कवटीचा डोक्याचा भाग प्रारंभिक अवस्था दर्शवितो तर मांडीचे हाड आधुनिक वाटते. त्यानंतर इतर ठिकाणी म्हणजे जावा येथील संगीरान ( Sangiran ), चीनमधील पेकिंगजवळच्या चौकूतीन (Choukoution) व ओल्डुवाई गॉर्ज येथील सापडलेल्या अवशेषांनुसार कवटीचा डोक्याचा भाग निश्चितच जावा येथील आदिबिंदू असल्याबद्दल खात्री पटते. परंतू मांडीच्या हाडाबद्दल बरेच प्रवाद आढळतात. या होमो इरेक्टसची कवटी आधुनिक मानवाच्या कवटीपेक्षा कितीतरी भिन्न लक्षणे दर्शविते. घुमटाचा बसकट आकार, कवटीची धारणक्षमता कमी प्रमाणात (म्हणजे ९०० ते १००० घन सें. मी.) वगैरे वगैरे ही ती लक्षणे. भुवईच्या वरचे हाडाचे कंगोरे अधिक जाड, ( a stout occipital ridge and small mastoid processes behind the ear openings. ) जबडे आकाराने मोठे परंतु हनुवटीचे अस्तित्व नसलेले आणि ओबडधोबड दात वगैरे गोष्टी प्रारंभिक अवस्था दर्शवितात. विशेषतः दाढांच्या कडा व वरील पांढुरका भाग तसेच लचके तोडण्यात उपयुक्त असलेला दातांचा भाग इत्यादी तर निश्चितच प्रारंभिक अवस्था सुचवितात. यादृष्टीने हायडेलबर्ग जर्मनी येथील एक जबडा होमो इरेक्टसचा असावा असा संशय आहे. परंतु त्याचा काल निश्चित नाही.

धड व हातापायाच्या हाडांचे अवशेष फारसे मिळालेले नाहीत. जे काही थोडेफार मिळाले, त्यामध्ये मांडीची हाडे व अर्धवट श्रोणीचे हाड वगैरे जावा, चौकूतीन व ओल्डुवाई गॉर्ज या ठिकाणांचे प्रतिनिधित्व करतात. त्रिनील येथे सापडलेल्या मांडीच्या हाडावरुन असा निष्कर्ष निघतो की इतर हाडांच्या परिस्थितीच्या मानाने मांडीची हाडे जास्त आधुनिकत्वाकडे झुकलेली वाटतात. व याच्या अनुषंगाने कवटी, मेंदू जबडे व दांत यामध्ये क्रमाक्रमाने उत्क्रान्ती होत गेली असावी. परंतु ओल्डुवाई गॉर्ज येथे सापडलेल्या मांडीच्या हाडामुळे या निष्कर्षाचा पुर्नविचार करावयास भाग पाडले आहे.

अॅशुलियन संस्कृती घडण या होमो इरेक्टसकडून केली गेली असावी. ही संस्कृती चीन, युरोप, उत्तर व पूर्व आफ्रिका येथे पसरली असून तिचे निदर्शक म्हणजे फ्लेक हत्यारे व हंडाअॅक्स वगैरे होत. सामुहिक तत्वावर शिकार व अग्नी तयार करण्याचे तंत्र त्यांनी आत्मसात केले असावे विशेषतः चौकूतीन येथे अशा शिकारीचे भक्ष झालेल्या मोठमोठया प्राण्यांचे अवशेष आढळले. हे अवशेष एका माणसाच्या शिकारीच्या आवाक्याबाहेरचे आहेत. यावरुनच वरील निष्कर्ष काढता येतो.

सर्वसाधारणपणे ५ लाख वर्षापूर्वीचा माणूस बऱ्याच गोष्टी आत्मसात करण्याबाबत यशस्वी झालेला दिसतो. दोन पायावर व्यवस्थित तोल सांभाळून चालण्याच्या कलेचा पुरेपूर फायदा त्याने उठविला. त्यामुळे निसर्गातील निरनिराळया आपत्तीवर मात करण्याच्यादृष्टीने मेंदूची प्रगती होऊ लागली. मोकळया हातांच्या उपयुक्त क्रिया करण्याकडे उपयोग होऊ लागला. या सर्व गोष्टींमुळे शरीर रचनेमध्येही आवश्यक ते बदल होण्यास सुरुवात होऊन सामाजिक एकतेची जाणीव होऊ लागल्याचे दिसते. याचमुळे शिकारीचे व इतर अन्न मिळण्याचे मार्ग सामुहिकदृष्टया हाताळले गेले असावेत. तसेच नवनवीन प्रदेशांत वस्ती करण्याकडे कल दिसून येतो. अमेरिकेच्या शोधापूर्वीच्या जुन्या जगातील बऱ्याचशा प्रदेशात मानवी वस्तींचे अस्तित्व आढळून येते ते याच प्रवृत्तीमुळे असावे.

मध्य प्लायस्टोसीननंतरच्या काळामध्ये बऱ्याच मोठया प्रमाणात मानवी अवशेषासंबंधी पोकळी आढळून येते. सुमारे ५ लाख वर्षानंतरच्या अवशेषांचा काल काहीसा २५ लाख वर्षांच्या सुमारास जातो. म्हणजेच ही पोकळी सुमारे २५ लाख वर्षाची असावी. अर्थात भूवैज्ञानिक शास्त्राच्यादृष्टीने ही पोकळी लहान भासेलही परंतु मानवी उत्क्रान्तीच्या संदर्भात मात्र ही खूपच मोठी पोकळी वाटते. आधुनिक मानवाकडे झुकलेल्या प्रगतीच्या क्रान्तीक वेगामध्ये यामुळे काहीशा प्रमाणात खीळ बसली, असेच म्हणावे लागेल. मात्र शास्त्रज्ञांच्या सततच्या प्रयत्नामुळे नवीन अवशेषांचा शोध लागून हा दुवा सांधण्यास मदत होईल असेही वाटते.

ब्रिटनमधील स्वान्सकोम्ब येथे सापडलेली कवटी सुमारे २.५ लाख वर्षापुर्वीचा काल दर्शविते. ही कवटी बरीचशी मानवीय लक्षणे दाखविते. तसेच जर्मनीमधील स्टाईनहाईम येथील कवटीचाही उल्लेख करावा लागेल. ह्या दोन्ही कवटया अंतरहिमानीय कालातील आहेत, अधिक गोलाकार आकार, अधिक धारणक्षमता इत्यादी बाबतीत या दोन्ही कवटया होमो इरेक्टसपेक्षा निराळेपण दाखवितात. स्टाईनहाईम कवटीच्या भुवईच्या वरील हाडे सपाटीकडे झुकलेली असून दातही आधुनिक अवस्था दाखवितात. दातांचा आकार व इतर वर्णन मानवी उत्क्रान्तीच्या दृष्टीने फार मौल्यवान आहे स्टाईनहाईम कवटीचे दात आकाराने लहान, विस्ताराने आधुनिकतेकडे झुकणारे आणि विशेषतः तिसरी दाढ आकाराने व विस्तारानेही लहान असल्यामुळे आधुनिकच म्हणावी लागेल. अशाच प्रकारचे वक्तव्य दक्षिण इथियोपियामधील ओमो या ठिकाणी सापडलेल्या अवशेषासंबंधी करता येईल. परंतु वरील तीनही प्रकारच्या व ठिकाणच्या अवशेषावरुन होमो इरेक्टसचे नाव होमो सॅपियनबरोबर जोडणे मात्र इष्ट नाही. हे तीनही ठिकाणचे अवशेष फक्त सुधारित आवृत्त्या दर्शवितात इतकेच.

## उत्तर प्लायस्टोसीनमधील आधुनिक मानव

उत्तर प्लायस्टोसीनमध्ये सापडलेल्या प्राचीन मानवाचे अवशेष इतर कालांच्या मानाने कितीतरी पटीने अधिक आहेत. तसेच विस्तृत प्रमाणातही ते विखुरलेले आहेत. होमो सॅपियनचे प्राचीन अवशेष पूर्वेकडील देश, अतिपूर्वेकडील प्रदेश, आशिया, आफ्रिका व युरोप इतक्या विस्तृत प्रदेशामध्ये आढळले. अमेरिका व ऑस्ट्रेलिया येथे मात्र मानवाचे अस्तित्व २० ते २६ हजार वर्षापूर्वी सापडत नाही.

अती पूर्वेकडील सोलो (जावा), निहा ( Niha ) बोर्निओ व चौकूतीन (पेकींग-चीन)येथील अवशेष विशेषत्वाने झळकतात. सोलो येथील अवशेष नदीच्या पात्रामध्ये सापडले. यामध्ये सुमारे अकरा कवटचा, दगडी साहित्य-हत्यारे, शस्त्रे वगैरे- व काही सस्तन प्राण्यांची हाडे यांचा समावेश होतो. कवटीच्या बाजूची हाडे जाड, परंतु सर्वसाधारण आकाराची असून उतरते कपाळ, अधिनेत्रक कंगोरा मधोमध बसका म्हणजे दोन निरनिराळचा भागामध्ये पसरलेला पश्चकपाल कंगोरे भक्कम व कर्णपश्चास्थी उल्लेखनीय, असे सर्वसाधारण वर्णन करता येईल.

निहा ( Niha ) येथील अवशेष उत्तर बोर्निओमधील एका खूप मोठ्या गुहेमध्ये जमिनीच्याखाली सुमारे २.४ मीटर खोलीवर गाडलेल्या अवस्थेत मिळाले. कवटचाबरोबरच दगडी हत्यारेही मिळून आली. रेडिओ-कार्बन कालमापन तंत्रानुसार त्यांचा काल ३९ हजार वर्षे सांगितला जातो. लहान आधिनेत्रिक कंगोरे नाकाचे मूळ चेपलेले व जवळजवळ सरळ कपाळ असे या कवटचांचे वर्णन करता येईल. ही सर्व लक्षणे अलीकडील ऑस्ट्रेलियन आदिवासीप्रमाणे आहेत.

चौकूतीन येथे आठ व्यक्तींचे अवशेष, काही दगडाची हत्यारे व ओबड-धोबड दागदागिने सापडले. कवटचांची परिस्थिती अतिशय निराशात्मक असली तरी त्यांचे गुणविशेष आधुनिक मंगोलियन वंशाच्या लोकांशी केले जाते. त्यांचा परत संपूर्ण अभ्यास करावा म्हटले तर दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात त्यांचा नाश झाल्याने हीही गोष्ट शक्य नाही.

आफ्रिकेमध्ये सापडलेल्या अवशेषांपैकी ब्रोकन हिल-ऱ्होडेशिया येथील अवशेष महत्वाचे आहेत. एक कवटी व हातापायाची हाडे हे ते अवशेष! कवटीची भक्कम बांधणी, जड व ओबडधोबड आधिनेत्रिक कंगोरे, डोक्याचा सपाट भाग व वैशिष्टचपूर्ण पश्चकपाल कंगोरे असे वर्णन त्या अवशेषांचे केले जाते. याशिवाय

मोठा चेहरा, मोठ्या आकाराची टाळू, काही किडके व काही धड स्थितीतील दात ही सुद्धा वैशिष्ट्ये आहेत बऱ्याच प्रमाणात याचे साम्य युरोपमध्ये सापडलेल्या निएंडरथाल सांगाड्याशी मिळते-जुळते आढळते. परंतु धड व हाता-पायांची हाडे आधुनिक मानवाप्रमाणे वाटतात.

यानंतरचा महत्वपूर्ण परंतु तितकाच अभ्यासोपयुक्त युरोपमधील अवशेष म्हणजे निएंडरथाल मानव होय. काही वर्षापूर्वी याची गणना एका स्वतंत्र जाती-मध्ये केली गेली होती. परतु आता मानवकुलातील एका वंशात त्याची गणना केली जाते. हे लोक शेवटच्या हिमयुगाच्या काळात म्हणजे सुमारे ५० हजार वर्षापूर्वीच्या काळात रहात असावेत. त्यांचा वैशिष्टयपूर्ण शरीराकार, अनेक शारीरिक घटकगुणांचा एकत्र संचय या महत्वाच्या गुणावरून निराळ्याप्रकारे उल्लेख केला जातो. अभिजात व प्रगामी असे दोन गट त्यांच्यामध्ये दिसून येतात हे त्यांचे दुसरे वैशिष्टय. अभिजात निएंडरथाल मानव उंचीने लहान परंतु ढब्बू, शक्तिमान हात-पाय, कवटीची पोकळी मोठी असलेला व हनुवटीचा अभाव असलेला जबडा असा होता. या त्याच्या विशिष्ट शरीर-गुणधर्माचा संबंध त्या वेळच्या वातावरणाबरोबर अनुकूलित होण्यायोग्य गोष्टींबरोबर जोडला जातो.

इ. स. १८५६ साली ड्युसेलडॉर्फ जर्मनी निएंडर दरीमध्ये याचा पहिल्या प्रथम शोध लावला गेला. परंतु त्याच्या एकंदर अवतारावरून अनेक प्रकाराचे वितंडवाद उत्पन्न केले गेले. काही जणांच्या मते तो एक रोगट माणसाचा सांगाडा होता तर इतर काही जणांच्या मते तो एक रानटी अवस्थेतील प्राण्याचा कदाचित मानवाचा सांगाडा होता. आणि अशाच प्रकारचे मत प्रवाद इ स. १९०८ सालापर्यंत होते. फ्रान्समधील 'ला शापेल ऑक्सॉ' (La Chapelle aux Saints) येथे १९०८ साली सापडलेल्या अवशेषाबरोबर हा वादही संपुष्टात आला व त्याची गणना मानवकुलातील एका जातीत केली गेली. कुबड्या शरीर-यष्टीचा, गुडघ्यामध्ये वाकून चालणारा, चेहरा मानेपासून बराचसा पुढे ओढलेला असा त्याचा संदर्भ दिला जातो. या एकाच वर्णनावरून मानवी उत्क्रांतीतील शोकांतिका असे दुर्दैवाने म्हणावे लागले असते. परंतु इतके दुर्दैव मानवाच्या नशीबी नाही हे निएंडरथालच्या नंतर सापडलेल्या इतर ठिकाणांच्या अवशेषांवरून दिसून येते. हे इतर बहुतेक सर्व अवशेष चांगल्यापैकी उन्नतस्थिती, उत्तमप्रकारे दोन पाया-वर चालण्याची कला आत्मसात केलेल्या चांगले आयुष्य जगणाऱ्या शिकारी मानवाची व प्रतिकूल परिस्थितीशी यशस्वीपणे तोंड देणाऱ्या मानवाची आकृती

डोळ्यापुढे उभी करतात. यावरून इतकेच म्हणावे लागेल की वरील रोगट माणसाचे वर्णन एका म्हाताऱ्याचे व वयामुळे होणाऱ्या परिणामांचे असावे.

जिब्राल्टरपासून झेकोस्लोवाकियापर्यंत व जर्मनीपासून ते इस्त्राइलपर्यंत इतक्या युरोप व पूर्वेकडील विस्तृत प्रदेशामध्ये त्याचा वावर होता. कित्येक अवशेष तर विशेषतः फ्रान्समधील दोरदॉ ( Dordogne ) चुनखडीने युक्त अशा गुहामध्येही आढळले आहेत. होमो इरेक्टसप्रमाणेच अग्नीचा उपयोग व दगडाची हत्यारे बनविण्याची कला यालाही आत्मसात होती. उलट मृत माणसाना पुरणे व काही प्रमाणात मृत्यूनंतरचे संस्कार करणे याबाबतीत तो होमो इरेक्टसपेक्षा एक पाऊल पुढेच होता असे म्हणावे लागेल. याच्या पुष्टयर्थ अनेक पुरावेही उपलब्ध आहेत.

आश्चर्यकारकरीत्या निएंडरथाल मानव एकाएकी लुप्त झाला. त्याच्या लुप्त होण्यामागची निश्चित कारणे कोणीच समाधानकारक देऊ शकत नाही. काही जणांच्यामते काही नैसर्गिक आपत्तीमुळे तो लुप्त पावला असेल. तर इतर काहींच्या मते त्याचे रुपांतर त्याच्या पुढील कालातील मानवामध्ये फार जलद गतीने झाले असावे असे आहे. तर त्या कालातील त्यांच्यापेक्षा बलाढ्य अशा दुसऱ्या गटाने त्याचे संपूर्ण शिरकाण केले असल्याची शक्यताही बोलून दाखविली जाते. अनेक उलटसुलट मतप्रवाह याबाबतीत मांडले गेले. परंतु एक गोष्ट निश्चित की त्याच्यानंतर त्याच्या तुलनेने अधिक आधुनिक अशा मानवाची उत्क्रान्ती झाली. यामुळे शेवटचे व तिसरे कारण अर्धवट पण खरे असावे असे वाटते. याचा अर्थ असा की निएंडरथालपेक्षा शक्तीने जास्त असलेल्यांनी त्यांच्यावर आक्रमण करून इस्त्राईलच्या बाजूस पळवून लावले असावे. याच्या पुष्टयर्थ थोडाफार पुरावाही मिळतो. इस्त्राईलमधील मौंट कार्मेल येथे दोन शेजारी शेजारी असणाऱ्या गुहा-मध्ये काही मानवी अवशेष मिळाले. यापैकी टाबुन (Tabun) येथील सांगाडे निएंडरथालसारखे दिसतात तर स्कूल (Skhul) येथील सांगाडे प्रगतीपथावरील परंतु मिश्र लक्षणांचे आढळले. तसेच हिमयुगाची पिछेहाट झाल्यामुळे जास्त आधुनिक लक्षणांच्या मानवाची उत्पत्ती होऊन निएंडरथाल नष्ट पावला असेल.

क्रो-मॅगनॉन हे त्या नवीन मानवाचे नाव. हे त्याचे नाव दोरदॉमधील क्रो-मॅगनॉन या स्थलावरूनच दिलेलें आहे. त्याचा काल सुमारे ३२ हजार वर्षा-पूर्वीचा! परंतु त्याचे युरोपातील आगमन त्यापूर्वी ५ ते १० हजार वर्षे आधी

झाले असावे. असा अंदाज आहे. उंच सडसडीत बांध्याचे, आधुनिक शरीर बांधणीचे इ त्याचे वर्णन ! तंतोतंत आधुनिक मानवाशी निगडित असे पुष्कळशा प्रमाणात ते आजच्या इंडो - युरोपियन लोकासारखे असावेत.

सांस्कृतीक दृष्टया पुढारलेले व सामाजिक जाणिवेचे हे लोक योजनापूर्वक शिकार करून अन्न मिळवीत असावेत. त्यांची पुष्कळ प्रकारची शस्त्रे व हत्यारे दगड व हाडे यापासून बनविलेली दिसतात. हे लोक कलाप्रेमी असावेत असा पुरावा गुहामधील कोरीव कामावरून समजून येतो. चित्रकलेच्या बाबतीतही हे लोक पुढारलेले वाटतात. जननक्रियेसंबंधीची काही चित्रेही मिळाली आहेत. जादूटोणा व देवदेवतांवर विश्वास, त्यांची पूजा करून, त्यांना काही शिकारीतील वाटा अर्पण करण्याचे तारतम्य, क्रो-मॅगनॉनमध्ये आढळते. यावरून शारीरिय लक्षणे, संस्कृती, तांत्रिक माहिती, सामाजिक जीवनाची जाणीव इत्यादी बाबतीत क्रो-मॅगनॉन मानव आधुनिक मानवाशी अगदी जवळचा वाटतो.

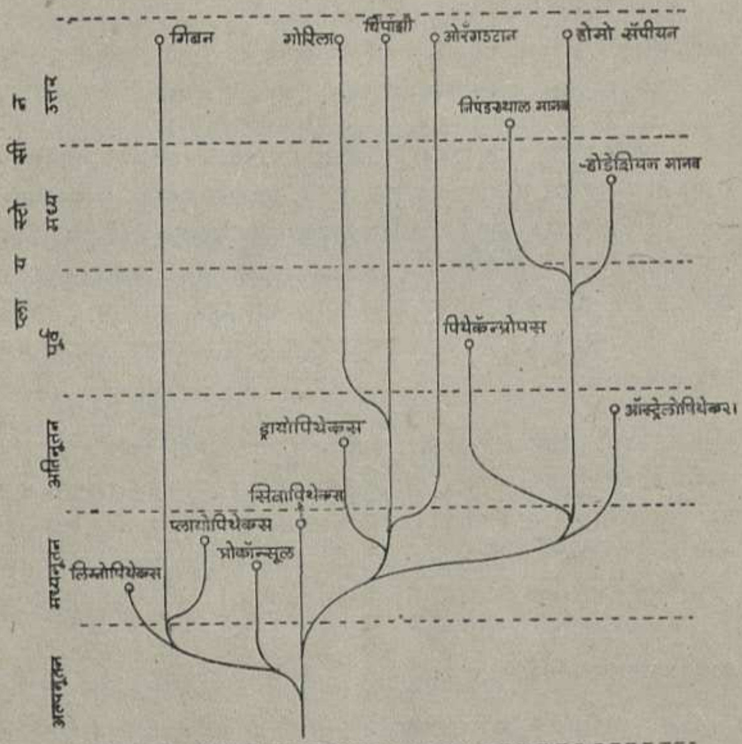
त्यानंतरचा आतापर्यंतचा इतिहास सर्वज्ञात आहेच. क्रो-मॅगनॉननंतर आलेले मानव म्हणजे मध्याश्म युगातील मानव, त्यानंतर आलेले नवाश्मयुगातील मानव वगैरे. हे नंतरचे मानव शारीरिय दृष्टया एकमेकांपासून फारसे निराळे नाहीत. जातींच्या स्तरावर भेद न आढळता तो वंशस्तरावर आढळतो. सांस्कृतीक दृष्टया हे सर्व अतिशयच पुढारलेले होत. क्रमाक्रमाने शेती, प्राण्यांचा शेतीसाठी उपयोग, प्राण्यांना माणसाळावणे, श्रमतत्वावर कामाची विभागणी इत्यादी गोष्टी सर्वज्ञात आहेतच.

प्राचीन मानवाची ही कथा न संपणारी अशी आहे. दिवसेंदिवस नवीन अवशेष शोधून काढले जातात. त्यामुळे नवीन नवीन प्रश्न उभे रहातात व त्या अनुषंगाने ते सोडविण्याचे मार्गही शोधले जातात. हे चक्र अव्याहत चालू आहे. फक्त प्रयोगशाळेमधील तंत्रे व प्रत्यक्ष जागेवर काम करताना येणारे प्रश्न यांची सांगड घालून या चक्राची उकल सोपी जाईल इतकेच !

### जातीविकासात्मक निर्देशक वृक्ष

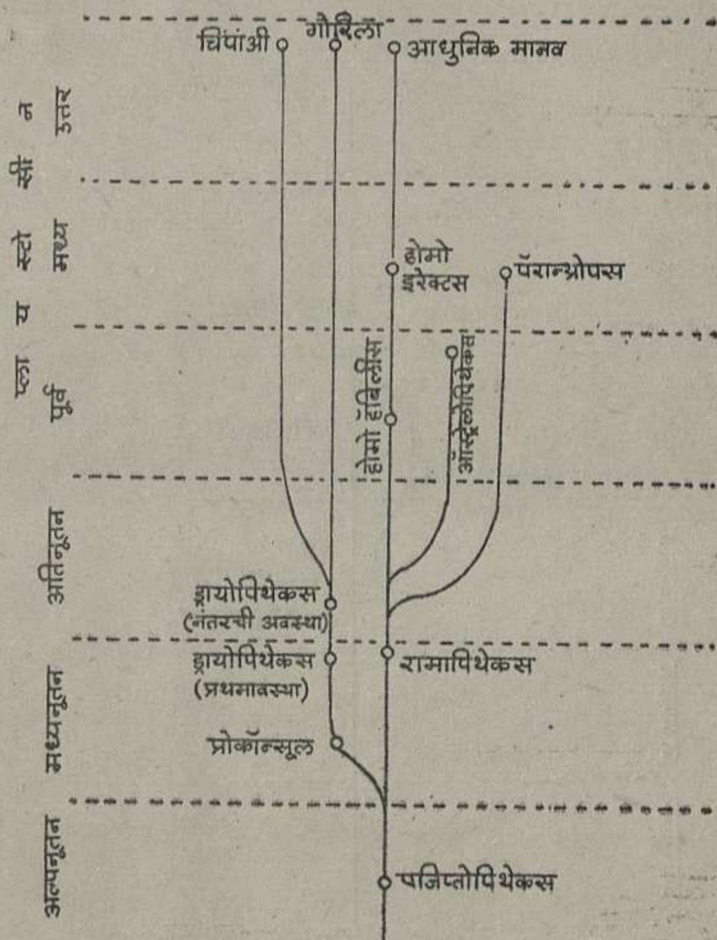
आतापर्यंतचे सर्व विवेचन वर्णनात्मक झाले. या विवेचनांवरून अनेक भौतिकी मानवशास्त्रज्ञांनी जातीविकासाचे वृक्षविस्तार रुपाने स्पष्टीकरण थोडक्यात केलेले आढळते. त्यापैकी काही ठळक व महत्वाच्या वृक्षांचे स्पष्टीकरण त्या

वृक्षांसहित थोडक्यात या ठिकाणी पाहू. क्रमांक ४ : १४ चा वृक्ष डब्ल्. ई. ले. ग्रॉस क्लार्क यांच्या मतप्रवाहास अनुसरून केला आहे. या ब्रिटिश पुराजीव वैज्ञानिकाने आपले संकलित विचार इ. स. १९५९ मध्ये मांडले. आकृतीच्या डाव्या बाजूच्या भागामध्ये बऱ्याचशा नाश पावलेल्या नर-वानर गणांचा समावेश केलेला आहे. ऑस्ट्रेलोपिथेकस, होमो इरेक्टस (किंवा पिथेकॅन्थ्रोपस), निएंडरथाल मानव व ऱ्होडेशियन मानव इत्यादी प्राचीन मानवांचा काही विशिष्ट ठिकाणी शेवट दाखविला आहे. याचाच अर्थ आधुनिक मानवाशी या सर्वांचा चुलत नातलगांसारखा संबंध दाखविला असून इतर नर-वानर गणांपेक्षा ते मानवाशी अधिक जवळचे आहेत असे स्पष्ट दिसते.



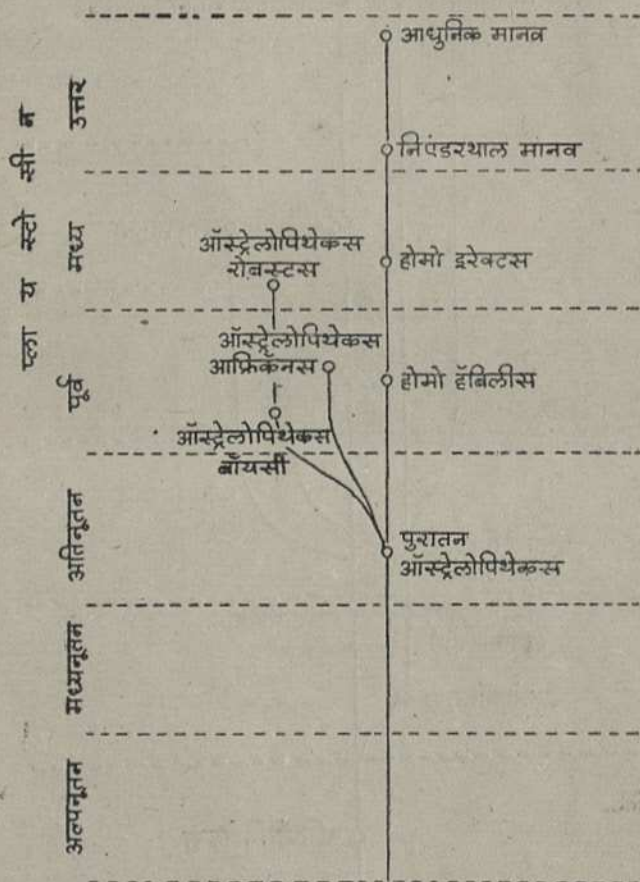

आकृति क्रमांक ४:१४ जातिविकासात्मक निर्देशक वृक्ष (डब्लू. ले ग्रॉस क्लार्क)

क्रमांक ४ : १५ चा वृक्ष जॉन नेपियर (क्वीन एलिझाबेथ कॉलिज ऑफ लंडन) यानी इ. स. १९७१ मध्ये तयार केला. या वृक्षाची सुरूवात एजिप्तोपिथेकस यापासून केली असून रामापिथेकसद्वारा आधुनिक मानवाचा प्रवासमार्ग




आकृति क्रमांक ४:१५ जातिविकासात्मक निर्देशक वृक्ष (जॉन नेपियर)

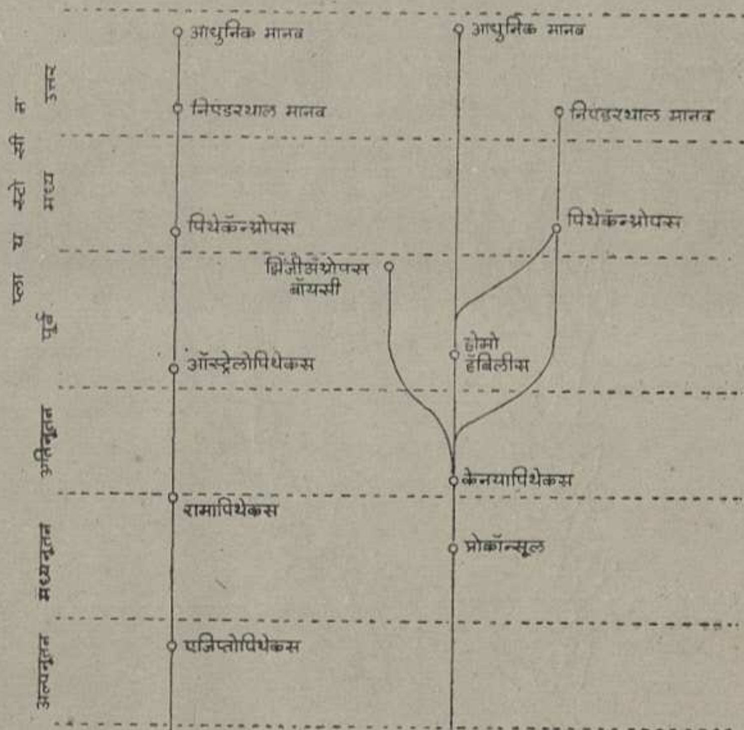
दर्शविला आहे. 'होमो' या संज्ञेत बसणाऱ्या पुरातन जीवास होमो हॅबिलिस व त्यानंतरच्या जीवास होमो इरेक्टस असे नामाभिधान केलेले दिसते. ऑस्ट्रेलोपिथेकसच्या आफ्रिकॅनस व बॉयसी अशा दोन शाखांचा निर्देश असून त्यांचा आधुनिक मानवाच्या उत्पत्तीमध्ये काही संबंध नसल्याचे दाखविले आहे. तसेच ऑस्ट्रेलोपिथेकस बॉयसी याचा उल्लेख पॅरान्थ्रोपस असा केलेला दिसतो.




आकृति क्रमांक ४:२६ जातिविकासात्मक निर्देशक वृक्ष (फिलिप टोबायस)

फिलीप जे टोबायस ( विटवॉटर्स रँड विद्यापीठ, दक्षिण आफ्रिका ) याने आपले विचार १९६५ मध्ये पुढील आकृती क्रमांक ४ : १६ नुसार मांडले. ऑस्ट्रेलोपिथेकस बॉयसी हे तीनही प्रकार एकाच ऑस्ट्रेलोपिथेकस या पूर्वजापासून उत्पन्न झाले व कालांतराने नष्ट पावले असे दर्शविले आहे. असे जरी असले तरी ऑस्ट्रेलोपिथेकस या पूर्वजापासून होमो हॅबिलिस, होमो इरेक्टस व निएंडरथाल मानव व सरतेशेवटी आजचा आधुनिक मानव तयार झाला असे मत त्याने मांडले.

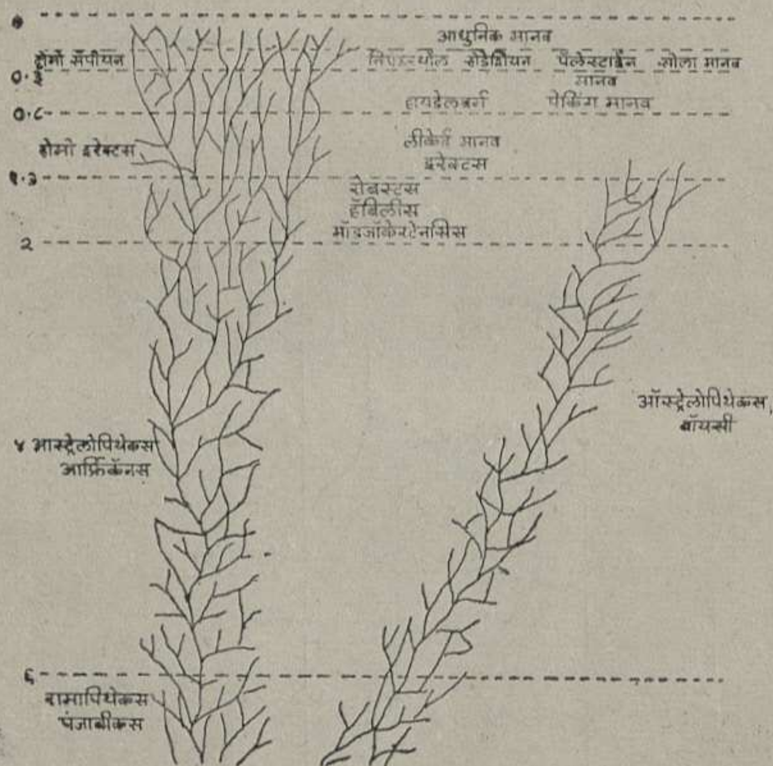
सी. लॉरिंग ब्रेस, मिशिगन विद्यापीठ, अमेरिका याने १९७१ साली मांडलेल्या एका विचारसरणीप्रमाणे सर्व प्राचीन मानव अगदी एजियोपिथेकस ते आधुनिक मानवापर्यन्त एकाच माळेचे मणी असल्याचे दिसून येते. त्याने एकूण दोन




आकृति क्रमांक ४:१७ जातिविकासात्मक निर्देशक वृक्ष (सी. लॉरिंग ब्रेस)

आकृति क्रमांक ४:१८ जातिविकासात्मक निर्देशक वृक्ष (लुई लीकेई)

विचार मांडले. त्यापैकी एक वरीलप्रमाणे क्रमांक ४ : १७ च्या आकृतीत दिसून येतो. दुसरा विचार लुई लीकी याच्या बरोबर मांडला. या दुसऱ्या विचाराबाबत ( आकृती क्रमांक ४ : १८ ) त्या दोघांत एकमत दिसते. या दुसऱ्या विचारानुसार प्रोकॉन्सल हा मुख्य पूर्वज धरून आधुनिक मानवाची वाटचाल होमो हॅबिलीसमार्गे दाखविली जाते. इतर अनेक शास्त्रज्ञांच्या मते प्रोकॉन्सल हा गोरिला या कपीच्या जवळचा समजला जातो. या ठिकाणी मात्र वरील विचारसणीस ब्रेस व लीकी यांनी धक्का दिलेला दिसतो. लीकीच्या मते रामापिथेकस व केनयापिथेकस हे




आकृति क्रमांक ४:१९ जातिविकासात्मक निर्देशक वृक्ष (बर्नार्ड कॅम्पबेल)

एकच प्रकार असून त्यांचा समावेश ऑस्ट्रेलोपिथेकस रोबस्टस या प्रकारात केला आहे. तसेच इतरांच्या मते आफ्रिकॅनस अथवा ऑस्ट्रेलोपिथेकस हॅबिलीस म्हणून जे अवशेष मानले जातात त्यांना याठिकाणी होमो हॅबिलसचे स्थान दिले आहे. व त्याआधारे आधुनिक मानवापर्यंत मार्गक्रमणा केली जाते. तसेच पिथेकँथ्रोपस ही मुख्य खोडाची एक फांदी समजून तिचा शेवट निएंडरथाल मानवापाशी केला जातो.

आकृति क्रमांक ४ : १९ मध्ये कॅलिफोर्निया विद्यापीठ, लॉस एंजेल्स येथील बर्नार्ड कॅंपबेल याने जरा निराळ्याच पद्धतीने जातीविकासात्मक विचार मांडले. ते उधृत केले आहेत. त्याने १९७२ साली एका नवीन प्रकारच्या जाळीचा उपयोग केला. या जाळीमध्ये पूर्वी शोधून काढलेले व अगदी अलीकडेच शोधून काढलेले असे सर्व प्राचीन मानवाचे अवशेष कौशल्याने विणलेले आहेत. शिवाय वरील पाच वृक्षांमधून वगळलेले असेही अवशेष यामध्ये एकत्रित केले आहेत. यामध्ये रामापिथेकस हा ऑस्ट्रेलोपिथेकस आफ्रिकॅनस व ऑस्ट्रेलोपिथेकस बॉयसी यांचा एकत्रित पूर्वज दाखविला आहे. त्यापैकी बॉयसी हा काही कालानंतर नष्ट पावला. सुमारे २० लाख वर्षापूर्वी आफ्रिकॅनसचे रोबस्टस, हॅबिलीस व मॉडजो केरतेनसिस असे वंशज ठरले. यापैकी रोबस्टस काही कालानंतर नष्ट पावला- तसेच हॅबिलीस व मॉडजोकेरतेनसिस यापासून होमो इरेक्टसची उत्पत्ती झाली.. या होमो इरेक्टसच्या पोटजाती उत्पन्न झाल्या. पृथ्वीतलावर त्यांचा अनेक ठिकाणी संचार सुरू झाला. या पोटजातीपासून त्यापुढील होमो सॅपियनच्या कित्येक पोट-जाती उत्पन्न झाल्या.

वरील सर्व वृक्षांच्या वर्णनावरून तसेच आतापर्यंतच्या विवेचनावरून प्राचीन मानवाच्या प्रगतीचा बोध होणे सुलभ होईल.

------

प्रकरण ५ वे

# नर-वानर गण

## नर–वानर–गण म्हणजे कोण ?

इ. स. १८७३ मध्ये जीव वैज्ञानिक सेंट जॉर्ज मीव्हर्ट (st. George Mivart) याने सर्व प्रथम नरवानरगणाची व्याख्या पुढील प्रमाणे केली.

"खुरी प्रकारात मोडणारे, जत्रुच्या हाडाचे अस्तित्व असलेले, अपरास्तनी म्हणजेच नरवानरगण किंवा वानरवर्गी प्राणी होत. त्यांच्या नेत्रांच्या कडा हाडांनी प्रमाणित असून, आयुष्यात एकदा तरी निदान तीन प्रकारचे दात असले पाहिजेत. त्यांचा मेंदू, पश्चखंडाने बनलेला असून भेगाळ उपांगुष्टित, असे त्याचे स्वरूप असले पाहिजे. हाता-पायांपैकी कोणत्याही एकाची आंतर्दिशेची बोटे संमुख जोडीने असली पाहिजेत; नखे असलेले अगर अजिबात नसलेले पादांगुष्ट, लक्षणीय अंधनाल, लोंबते शिश्न, मुष्कीय वृषण व वक्षीय स्तनांचे अस्तित्व असले पाहिजे."

– सेंट जॉर्ज मीव्हर्ट.

(" Primates are ungulates, Claviculate, Placental mammals with orbits encircled by bone, three kind of teeth at least at one time of life, brain always with a posterior lobe and a calcarine fissure, the innermost digits of at least one pair of extremities opposable, hallux with a flat nail or none, a well-marked Caecum, penis pendulous testis serotal, always two pectoral mammae. ")

– St. George Mivart.

वरील व्याख्येतील जवळजवळ सर्व लक्षणे मानवात तंतोतंत आढळतात. म्हणूनच त्याचा समावेश नरवानरगणात केला असला पाहिजे हे स्पष्ट होते. अर्थात सर्वच्या सर्व लक्षणे मानवात आढळलीच पाहिजेत, असे मात्र नव्हे. त्यापैकी बरीच लक्षणे, बहुतांशी जशीच्या तशी, आढळल्यास पुरेसे आहे. मानवाप्रमाणे इतरही अनेक प्राण्यांचा नरवानरगणात समावेश होतो. असे प्राणी कोणते? ते पुढे येईलच. भौतिकी मानवशास्त्रात मानवाचाच अभ्यास अपेक्षित असल्यामुळे नरवानरगणातील

मानवाचे स्थान, तसेच मानवानजीक येणाऱ्या इतर प्राण्यांचे थोडक्यात वर्णन व मानवाशी तुलना, उन्नत आसनास कारणीभूत असणाऱ्या गोष्टी व त्यांचा सांगाड्यावर झालेला परीणाम, मानवाचे ' सामाजिक व सांस्कृतिक जीवन ' हे वैशिष्टय असल्याने त्या संबंधात इतर नरवानरगणांचा अभ्यास वगैरे गोष्टींचा समावेश होतो.

मीव्हर्टने केलेली व्याख्या अद्यापीही बऱ्याच अंशी जशीच्यातशी प्रमाणभूत मानली जाते. प्रो. वूड जोन्स ( Prof. Wood Jones ) यानी मीव्हर्टच्या व्याख्येचे विश्लेषण करताना म्हटले आहे की, कोणत्याही एकाच लक्षणावरुन नरवानरगणाची घटकधारणा सांगता येणार नाही, तर बऱ्याच लक्षणांच्या समूहाच्या एकत्र परीणामांची परीक्षा करुनी करावी इतकेच सांगता येईल……… ल. ग्रॉस क्लार्क ( Le Gros Clark ) याचेही मत वरीलप्रमाणेच आहे. थोडक्यात " सर्व नरवानरगणांना एकत्र जखडले जाईल असे कोणतेही लक्षण सांगता येणे अशक्य आहे " असे म्हटले जाते. सर्व नरवानरगणामध्ये जशा काही समाईक गोष्टी / लक्षणे आढळतात, त्याचप्रमाणे काही लक्षणाबाबत विषमताही आढळते. या तत्वाच्या आधारावर नरवानरगणांचे जे वर्गीकरण केले जाते, त्याचा तक्ता पान १७२ नंतर दिला आहे.

या वर्गीकरणानुसार मानवाचे स्थान थोडक्यात पुढीलप्रमाणे सांगता येईल–

गण – नरवानरगण; कुल -- मानव कुल;

उपगण – मानवानुगुण; उपकुल – –

नीचगण – अरुंदनासिक; गोत्र – होमो;

उच्चकुल - होमिनॉयडिया; सामान्य नाव – मानव;

मानवाचा समावेश नरवानरगणात व मानवकुलात केला जात असल्याने या दोन्हींचे सर्वसाधारण व बहुतांशी सर्वसंमत असे काही महत्वाचे घटक गुण कोणते ते पाहू.

## नरवानरगणाचे जातीवाचक घटक गुण

१) हातांची परिग्राही ( Prehensile ) अवस्था व पाय वृक्षवासी जीवनास अनुकूलित असे; २) हाता-पायांची बोटे नखाग्रांनी वेष्टित असलेली; ३) हाता-पायापैकी दोन्हींचे अगर एकाचे अंगठे संमुख स्थितीधारक; ४) जत्रू लक्षणीय वाढीचे; ५) नेत्रकडा हाडानी प्रमाणित केलेल्या; ६) मिश्र आहारास उपयुक्त अशी दातांची रचना, ७) त्रिमिती नजर; ८) रचनात्मक व कार्यात्मक दृष्टचा नाकाचे अवमूल्यन; ९) धडाच्या वक्षीय भागी दोन स्तनांचे अस्तित्व; १०) मुष्कीय वृक्षण; ११) परिवलीत, भेगाळ उपांगुष्टित व गुंता-गुंतीच्या रचनेचा मेंदू; १२) एकावेळी एकच गर्भधारण करण्याची माद्यांची प्रवृत्ती; (अनेक गर्भधारणातुलनेने क्वचित आढळते); १३) बराच मोठा गर्भावधी काल; (Gestation Periods) (उदा. – मानवात गर्भावधी काल ९ महिने ९ दिवसांचा सर्वसाधारण आढळतो.) आणि १४) शब्दांकन क्षमता व सामाजिक वर्तणूक गुंतागुंतीच्या रचनेची असते.

## मानवकुलाचे जातीवाचक घटक गुण

१) डोक्याचा आकार इतर नरवानरांपेक्षा मोठा; बृहद्रंध्र कवटीच्या तळाच्या मध्याच्या थोडे पुढे अगर मध्यभागी असल्याने डोके व्यवस्थित तोललें जाते; नजर समांतर होण्यास मदत होते. २) चेहरा उंचीने कमी परंतु त्याच्या तुलनेने डोळ्यामधील अंतर जास्त असते. ३) जबडे अप्रलंबीत असतात. ४) दंत मूलीय कमानी नाजूक व लहान असतात. ५) हनुवटी व्यवस्थित दिसते. ६) सर्वसाधारण-

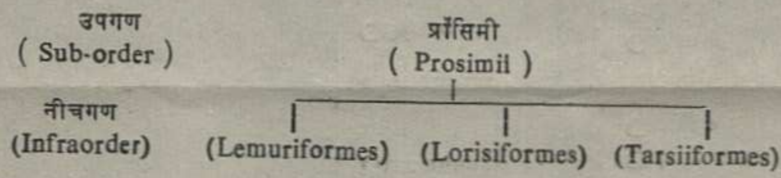
गण — (Order) नरवानर (Primates)

उपगण — (Suborder): मानवानुगुण (Anthropoidea), प्रॉसिमी (Prosimi)

यानंतर दोन्ही उपगणांचे वर्गीकरण स्वतंत्ररीत्या पाहू.

| नीचगण | उच्चकुल | कुल | उप-कुल | गोत्र | सामान्य नाव |
|---|---|---|---|---|---|
| Lemuriformes | Tupaioidea | Tupaiinae | Tupaiinae | Tupaia | Common Tree Shrew |
| | | | | Dendrogate | Smooth tailed Tree Shrew |
| | | | | Orogale | Philippine Tree Shrew |
| | | | Ptilocercinae | Ptilocercus | Pen-tail Tree Shrew |
| | Lemuroidea | Lemuridae | Lemurinae | Lemur | Common Lemur |
| | | | | Hapalemur | Gentle Lemur |
| | | | | Lepilemur | Sportive Lemur |
| | | | Cheirogaleinae | Cheirogaleus | Mouse Lemur |
| | | | | Microcebus | Dwarf Lemur |
| | | Indridae | | Indri | Indris |
| | | | | Lichanoths | Avahi |
| | | | | Propithecus | Sifaka |
| | | Daubentoniidae | — | Daubentonia | Aye-Aye |
| Lorisiformes | Loriscidae | Lorisidae | — | Loris | Slender Loris |
| | | | — | Nicticebus | Slow Loris |
| | | | — | Arctocebus | Angwantibo |
| | | | — | Perodicticus | Potto |
| | | Galalagidue | — | Galago | Bush baby |
| Tarsiiformes | Tarsioidea | Tarsiidae | — | Tarslus | Tarsier |

म्हणजे प्रॉसिमी ( Prosimii ) या उपगणाच्या तीन नीच गणात व त्यानंतर क्रमाने सामान्य नावापर्यंन्त वर्गीकरण केले जाते.




'मानवानुगुण' या उपगणाचे रुंदनासिक ( Platyrrhini ) अरुंदनासिक (Catarrhini) या दोन नीचगणात वर्गीकरण केले जाते. त्यानंतर पुढीलप्रमाणे :

| नीचगण | उच्चकुल | कुल | उपकुल | गोत्र | सामान्य नाव |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| पृथुनासिक ( Platyrrhini) | Ceboidea | Callithricidue | — | Callithrix | Pygmy marm |
| | | | | Leontocebus | Tamarin |
| | | Cebidae | Caltimiconinae | Caltimico | Goeldis mazmoset |
| | | | Aotinae | Aotes | Douroucouti |
| | | | | Calticebus | Titi |
| | | | Pithecinae | Pithecia | Saki |
| | | | | Chiropotes | Saki |
| | | | | Caeajao | Uakari |
| | | | Alouattinae | Alouatta | Howler |
| | | | Cebinae | Cebus | Capuchin |
| | | | | Saimiri | Squirrel monkey |
| | | | Atelinae | Ateles | Spider monkey |
| | | | | Brachyteles | Woolly spider monkey |
| | | | | Lagothri | Wooly monkey |
| अरुंदनासिक ( Catarrhini ) | सेरकोपिथेकॉयडिया (Cercopithecoidea) | सेरकोपिथेसिडी ( Cecopithecidae ) | सेरकोपिथेसिनी (Cercopitheclnae) | मॅकाका ( Macaca ) | मॅकाका ( Macaque ) |
| | | | | सायनोपिथेकस ( Cynopithecus ) | काळा कपी ( Black Ape ) |
| | | | | सेरकोसीबस ( Cercocebus ) | ( Mangabey ) |
| | | | | पापिओ ( Papio ) | ( Baboon Drill ) |
| | | | | थेरोपिथेकस ( The opithecus ) | गेलाडा ( Gelada ) |
| | | | | सेरकोपिथेकस ( Cercopithecus ) | ग्वनॉन ( Guenon ) |
| | | | | एरिथ्रोसीबस ( Frythrocebus ) | ( Patas monkey ) |
| | | | कोलोबिनी ( Colobinae ) | ( Presbytis ) | ( Commón Langur ) |
| | | | | ( Pygathrix ) | ( Douc Langur ) |
| | | | | ऱ्हीनोपिथेकस ( Rhinopithecus ) | ( Snub-nosed Langur ) |
| | | | | सोमीयाज् ( Simias ) | ( Pagi Island Langur) |
| | | | | नेसलिस् ( Nasalis ) | ( Probescis monkey) |
| | | | | कोलोबस ( Colobus ) | ( Gueraza ) |
| | होमिनॉयडिया ( Hominoidea ) | हायलोबेटिडी ( Hylobatidae ) | | हायलोबेटस् ( Hilobates ) | गिबन ( Gibbon ) |
| | | | | सिम्फॅलॅंजस् ( Symphalangus ) | सिआमांज ( Siamang ) |
| | | पाँजिडी ( Pongidae ) | | पांगो ( Pongo ) | ओरॅंगऊटान ( Orangutan ) |
| | | | | पॅन ( Pan ) | चिपान्झी ( Chimanzee ) |
| | | | | गोरिला ( Gorilla ) | गोरिला ( Gorilla ) |
| | | मानवकुल ( Hominidae) | | होमो ( Homo ) | मानव ( Man ) |

पणे सुळयांचा आकार लहान असून ते इतर दाताच्या इतपतच उंच असतात. ७) कायमचे दात उगवायचे, पूर्ण होण्याचा काल मोठा असतो. ८) नाकाचा आकार लांबट असून चेहेऱ्याच्या बाहेर कमान स्पष्ट दिसते. ९) पाठीचा कणा इंग्रजी 'एस' या अक्षरासारखा असतो. १०) धड व कटी यांच्यामधील तौलनिक अंतर जास्त असते. ११) हातापेक्षा पायाची लांबी जास्त असते. १२) हाताची बोटे व पंजे सपाट सरळ असून बोटांची हाडे लहान लहान असतात. १३) एकंदर हाताच्या पंजाच्या लांबीच्या तुलनेने अंगठा जास्त लांब असतो. १४) पायाचे तळवे पुढून - पाठीमागे व एका बाजूने दुसऱ्या बाजूकडे बाकदार होत गेलेले असतात. १५) पायाचे अंगठे मात्र असंमुख असून इतर बोटांच्या ओळीत असतात. १६) परंतु पायाची बोटे - अंगठे वगळता लहानच (आखूड) असतात. १७) ओठ बहिर्वक्र असतात. १८) कपींच्या मानाने मानवाचे शरीर जड असते. १९) शरीर वाढीचा काल मोठा असतो. तसेच २०) एकूण आयुष्य इतर प्राण्यांच्या तुलनेने भरपूर असते

## नरवानर गणातील काही कुलांचे थोडक्यात वर्णन–

१) टूपॉयडी ( Tupaidea ) या कुलाचा प्रतिनिधी म्हणजे 'ट्री-श्रु' (Tree Shrew)एक छोटासा चार पायावर तुरुतुरु चालणारा प्राणी. सुरुवातीला याचे स्थान नरवानरगणात नव्हते. परंतु ले ग्रॉस क्लार्कने (Le Gros Clark) याला स्थान नरवानरगणात दिले व ते स्पष्ट केल्यामुळे रूढ झाले. पूर्व आणि दक्षिण भारत, दक्षिण पूर्व आशिया, आणि इंडोनेशिया येथे हा प्राणी व त्याचे अनेक भाऊबंध आढळतात. ते आकाराने लहान असून मुख्यत्वे त्यांचा आहार म्हणजे लहान लहान किडे होय ! काही फळे, बिया इत्यादीही ते खातात. छोटी झुडपे व जमीनीलगतच्या लहान झाडांच्या फांद्या यावर ते रहातात. सर्व बोटांना नखे असणारा असा हा एकच प्राणी नरवानरगणात आढळतो. त्यांच्या उंदरासारख्या लहान आकारावरून इतकेच म्हणता येईल की नरवानरगणातील एक संक्रमण अवस्था ' म्हणजे ट्री - श्रु होय ! (आकृति क्र. ५ : १)

२) लेमूरॉयडी ( Lemuroidea )

नरवानरगणातील दुसरा आदिम प्राणी म्हणजे लेमूर ! आफ्रिकेतील मादागास्कर शेजारील छोट्या छोट्या बेटावर हा प्राणी आढळतो. कोणत्याही इतर मांसाहारी प्राण्यांच्या शर्यतीत न उतरता येथे लेमूरने आपली संख्या काही प्रमाणात



आकृति क्रमांक ५:१ ट्रूपॉयडिया (नरवानर गण)

वाढविलेली दिसते. लेमूरचे हातपाय काहीसे माकडासारखे असून बोटांची नखे सपाट, पातळ असतात. मस्तकाची वाढ फारशी झालेली दिसत नाही. त्याच्या आकाराइतक्याच मोठ्या सस्तन प्राण्यापेक्षा त्याच्या मेंदूची वाढ जास्त दिसते. संवेदनाक्षम अवयवांची वाढ मात्र चांगलीच दिसते. उदा. आवाजाच्या दिशेने कान टवकारण्याची कला त्याला अवगत आहे. ( आकृति क्र ५ : २ )

३) डाऊबेंटोनॉयडी ( Daubentoniodea )

आय् - आय् ( Aye - Aye ) नावाचा प्राणी म्हणजे या कुलातील एकुलता एक प्रतिनिधी होय. लेमूरप्रमाणेच हा आफ्रिकेतील मादागास्कर येथे सापडतो. एकेकाळी याचा समावेश चुकीने लेमूरॉयडिमध्ये केला होता. परंतु आता त्याचे अस्तित्व एका स्वतंत्र उच्च कुलाने दर्शविण्यात येते. पटाशीचे दात कृंतका-प्रमाणे असतात. परंतु इतर दातांचा आकार मात्र बऱ्याच प्रमाणात ( कमी ) लहान झालेला दिसतो. आंगठ्याशिवाय इतर बोटांना नखे असतात. तिसरे बोट



आकृति क्रमांक ५:२ लेमूर (नरवानर गण)

प्रमाणापेक्षा अधिक लांब असते. याचा उपयोग त्याच्या आहारपद्धतीत होत असावा. कारण याचे मुख्य अन्न म्हणजे झाडांचा गाभा पोखरून आतील मऊ गर हा होय. हाताच्या बोटाने हलकेच ठोकून आपल्या खाण्याचा अंदाज तो याच बोटाने घेतो आपल्या रुंद व बळकट पटाशीच्या दातांनी झाड पोखरुन मग या तिसऱ्या बोटाने आपले भक्ष तो ओढून घेतो. फारसा महत्वाचा नसला तरी या त्याच्या विचित्र, आश्चर्यकारक पद्धतीमुळे आय् - आय् औत्सुक्य जागे करतो.

४) लॉरिसॉयडी ( Lorisoidea )

आफ्रिकेमधील झुडपांचे व अरण्यांचे प्रदेश, तसेच भारत, (दक्षिण - पूर्व) आग्नेय आशिया येथीलही झुडपांच्या व अरण्यांच्या प्रदेशात याचे वास्तव्य असते

परंतु लेमूरसारखे या प्रदेशांच्या कडेकडेने न राहता मुख्य प्रदेशावरच हे राहतात. असे मुख्य प्रदेश मानवानुगुणी प्राण्यांनीही व्यापलेले असल्याने लॉरीसला निशाचराचे जीवन जगावे लागते. त्यामुळे त्याच्या शरीराकारावर व क्रियाशीलतेवरही परीणाम झालेला दिसतो. लेमूर व लॉरीस यांच्या शरीरगुणधर्मामध्ये बराच फरक असला तरी त्यांच्या वास्तव्याच्या ठिकाणात मात्र फारसा फरक नाही. (आकृती क्रमांक ५ : ३)



आकृति क्रमांक ५:३ लॉरीस (नरवानर गण)

५) टारसॉयडी ( Torsiodea )

टार्सिअस ( Tarsius ) या एकाच जातीमुळे या उच्चकुलाचे अस्तित्व आहे. आदिम व अत्याधुनिक अशा संमिश्र शरीर गुणांमुळे " टार्सिअसन वर्गीकरण "

वैज्ञानिकांना अक्षरशः छळत होते. या जातीचे वास्तव्य इंडोनेशिया, बोर्नियो व फिलीपाईन्समध्ये असते. टार्सस याचा अर्थ गुल्फास्थी! या प्राण्याचा गल्फास्थीचा



आकृति क्रमांक ५:४ टारसस (नरवानर गण)

भाग बराच लांबट व लक्षणीय असल्यानेच त्याला टार्सिअस हे नाव पडलेले दिसते. या भागाच्या आधारे अगदी लहानात लहान टार्सिअसही किमान चार फूट क्षेप सहज घेऊ शकतो. याचे दुसरे वैशिष्टच म्हणजे डोळे! डोळ्याची रचना निशाचरास योग्य अशीच–म्हणजे अंधारातही स्पष्ट दिसण्यास योग्य अशीच असलेली दिसते. प्रासिमियन व मानवानुगुण या दोन उपगणांच्यामधील संक्रमण अवस्था टार्सिअस दर्शविते. (आकृती क्रमांक ५ : ४)

## ६) सेबॉयडी ( Ceboidea )

नीच गणातील उच्चकुल येवढेच म्हणजे सेबॉयडी म्हणता येईल दक्षिण मेक्सिकोपासून ते दक्षिण अमेरिकेतील नव्या जगातील माकडांचा यात समावेश होतो. काही दशसहस्र वर्षांपूर्वी, अमेरिकन इंडीयन येण्यापूर्वी पश्चिम गोलार्धात ज्यांचे एकाकी वास्तव्य होते, ते म्हणजे या उच्चकुलातील प्राणी होय. यामध्ये फक्त दोनच कुलांचा समावेश होतो. ती कुले म्हणजे कॅलीट्रिचिडी (Callithricidae) व सीब्रायडी ( Cebidae ) ही होत. कॅलीट्रिचिडी मार्मोसेट ( marmosets ) या खारीसारख्या प्राण्याचा समावेश होतो. कार्यात्मकदृष्टया नवीन जगातील प्रॉसिमियन्स मध्ये त्यांचा समावेश काहीवेळा केला जातो. सीबायडीमध्ये खुद्द नव्या जगातील माकडांचा समावेश केला जातो. ही माकडे आपल्या शेपटीचा उपयोग पायासारखा करतात.

घशामधील कंठास्थीचा उपयोग स्वस्नाद गुहेसारखा करणाऱ्या माकडास केकाटणारे माकड ( Howler monkey ) असे यथार्थ नाव दिलेले आढळते. कंठास्थीमधून निघणारा मंद आवाज कितीतरी मैलावरून शांत वातावरणात स्पष्ट ऐकू येतो. मात्र उत्क्रांतीच्या दृष्टीकोनातून काळी माकडेच ( Spider Monkey) महत्वाची ठरतात. परिग्राही शेपूट व कपीप्रमाणेच बाहुसंचलन (brachiation) या दोन अत्यंत महत्वाच्या कृती यामध्ये आढळतात. अशा प्रकारच्या अनुकूलतेस नैसर्गिक निवड काही प्रमाणात आपले कार्य बजावते. परिणामीं श्रोणी (Pelvis) कटी, छाती, खांदे, बाहू व हात वगैरे लक्षणे केंद्राभिमुखी कृती दर्शवितात. या ठिकाणी कपी हा केंद्रबिंदू आहे. म्हणजेच काळी माकडे कपीच्या निकटची लक्षणे दर्शवितात. तसेच आंगठयाच्या लांबीतील घट, नव्या जगातील माकडांपैकी काळी माकडेच दर्शवितात हे आणखी एक वैशिष्ठच! केंद्राभिमुखी उत्क्रांतीचे हे उत्तम उदाहरण होय! (आकृती क्रमांक ५ :५)



आकृति क्रमांक ५.५ स्पेबॉयडिया (नरवानर गण)

७) सेरकोपिथेकॉयडी (Cercopitl.ecoidea)

'अरुंद नासिका' नीचगणी यामध्ये निरनिराळ्या प्रकारची माकडे, कपी व मानव यांचा समावेश होतो. त्यापैकी उच्चकुल सेरकोपिथेकॉयडी मध्ये

सर्व जुन्या जगातील (अमेरिकेच्या शोधापूर्वीच्या जगातील) माकडांचा समावेश होतो. सेरेकोपिथेसिनी (Cercopithecinae) व कोलोबिनी ( Colobinae ) या त्यापैकी दोन उपकुळी शाखा होत. प्रत्येक शाखेमध्ये अनेक गोत्रांचा समावेश होतो. मँगाबे, ग्युनाँन, बबून व मॅकाक्यू वगैरे सर्व जुन्या जगातील माकडांचा सेरेकोपिथेसिनी या मध्ये समावेश केला जातो. यापैकी बहुतेक सर्व भूचर आहेत. परिणामी नाकाचा व त्यालगतचा चेहेऱ्याचा भाग लांबट बनला व नवीन जगातील माकडांपेक्षा सुळयांचा आकारही मोठा झाला. विशेषतः बबूनमधील नरांच्या सुळांचा मोठा आकार स्वसंरक्षणार्थ उपयोगी पडू लागला. सावकाश धावण्याच्या गतीमुळे होणारी हानी, अशा तऱ्हेने भरून काढली जाते. हे नैसर्गिक निवडीचेच कार्य म्हणावे लागेल. त्यांचा वावर मुख्यत्वे आफ्रीकेत असला, तरी अतिपूर्व व अतिदक्षिणेकडील प्रदेशात व अतिउत्तर व अतिपूर्वेकडील जपानपर्यंतही त्यांचा वावर आहे. ( आकृती क्रमांक ५ : ६ )



आकृति क्रमांक ५:६ सेरकोपियेकस (नरवानर गण)

पाने खाणाऱ्या माकडांचा समावेश कोलोबिनी या उपकुलात होतो. नैऋत्य आशिया, भारत व आफ्रिकेमध्ये यांचा वावर आहे. मोठ्या पिशवीसारखे अवाढव्य पोट हे त्यांचे वैशिष्ठ्य! त्यांच्या आहारात दाणेदार पदार्थ, फळे, रॉसबेरी बारीक किडे, अंडी वगैरेंचा समावेश असला तरी मुख्यत्वे कोवळी पाने हाच त्यांचा आहार होय! वृक्षवासी (Orboreal) अशा या माकडांचा कपी व मानव याच्या उत्क्रान्तीशी जास्त निकटचा संबंध आहे. जुन्या जगातील माकडाचा मात्र तितका संबंध नाही.

८) होमिनॉयडी (Hominoidea)

यामध्ये चार कपी व मानव यांचा समावेश होतो. कपी व मानव यांचा अगदी निकटचा संबंध असल्याने त्याच्या विषयी अधिक सविस्तर वर्णन उचित ठरते. गिबन, ओरँगऊटान, चिपांझी व गोरिला या चार कपींचे वर्णण उचित ठरते. गिबन, ओरँगऊटान, चिपांझी व गोरिला या चार कपीचे वर्णन या ठिकाणी सविस्तरपणे पाहू.

## १) गिबन (Gibban)

यांच्या एकंदर सहा जाती (Species) व पंधरा (१५) उपजाती आहेत.

**भौगोलिक व्याप्ती व परिस्थितीकी जीवन**

नैऋत्य आशिया, इंडोचायना, थायलंड, मेकाँग, मलेयन पेनुनसिला, सुमात्रा, आसाम, ब्रम्हदेश, व्हिएतनाम, लाओस, हैनान, जावा, बोर्निओ इत्यादी ठिकाणी वास्तव्य. अक्षांश-रेखांश-२९° उत्तर ते ९° दक्षिण; ९०°-१२०° पूर्व. वृक्षवासी जीवन जगतात. उष्णप्रदेशीय व जास्त पावसाच्या जंगल विभागामध्ये सर्वसाधारणपणे वस्ती असते. काहीवेळा सुमारे २००० फूट उंचीवरील जंगलातही ते आढळतात. शक्यतो कमी उंचीच्या छताची आवड असली, तरी संभरणासाठी बांबूच्या वनात किंवा बुटक्या झुडपातही त्यांचा वावर असतो. घरटी बांधत नाहीत. आहारात ८० टक्के फळांचा व २० टक्के कोवळी पाने, कोवळे कोंब, फुले पक्षाची अंडी किंवा पिले व छोटे छोटे किडे इत्यादींचा समावेश असतो. फळातील पाण्यावरच शक्यतो तहान भागविली जाते. क्वचित प्रसंगी पावसानंतर ओली झालेली पाने खाऊन अगर साठलेले पाणी पिऊनही तहान भागवितात. (आकृति क्रमांक ५ : ७)



आकृति क्रमांक ५:७ गिबन (कपी)

**आकृतीक संरचना**

**बाह्य लक्षणे –**

गिबन साधारणपणे लहान आकाराचे, शेपूट विरहित, दाट फर सर्व अंगभर असून, कातडीचा रंग काळा किंवा गर्द तपकिरी किंवा काहीसा भुरकट पांढुरका असतो चेहरा, हाताचे पंजे, पायाचे तळवे केसविरहित असून त्यांचा रंग अंगावरील इतर ठिकाणाच्यापेक्षा जास्त गडद असतो. बाहू व हातांची लांबी अनुक्रमे पाय व पाऊलापेक्षा जास्त असते. जन्मतः मात्र सर्वंच जणांचा रंग उजळ असतो. त्यानंतर सुमारे ६ वर्षे मादयांमध्ये तो तसाच रहातो व त्यानंतर परत उजळ होऊन फक्त काही ठिगळ काळया रंगाचे राहतात. नर मात्र एकदा काळे वा तत्सम झाले म्हणजे परत उजळ होत नाहीत. हा क्रम सर्वंच जातीत आढळतो.

## आंतर लक्षणे --

चेहेऱ्याचा आकार लांबट असून, किंचित किंवा जाणवण्याइतपत उग्दतहनु (Progenathism) असते. एकंदर आकारमानाच्या तुलनेने सरासरीपेक्षा कमी, इतपत कवटीची धारणक्षमता आढळते. (उदा. क्षमता ८२ ते १२५ क्यू. सें. मी.) मोठे नेत्र, समांतर दृष्टी असून नेत्रकडा लक्षणीय असतात. अधिनेत्रक कंगोरे मोठे परतु अलग असतात. हाताची व बाहूची हाडे लांब परंतू नाजुक असतात. पंजे लांब असून आंगठा व पहिले बोट यामध्ये बरेच अंतर असते. क्वचित पायाचे दुसरे, तिसरे व चवथे बोट एकमेकाला पातळ पडद्याने जोडलेले आढळते. शिश्नाचा आकार लहान असतो. दाताचे सूत्र $\frac{2}{2} \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{2}{2} \cdot \frac{3}{3}$ = ३२ असे असते. पटाणीचे दात लहान असतात. सुळे लांब असून वरच्या जबड्यात डायस्टेमा ( diastema ) असतो वरच्या व खालच्या जबड्याच्या उपदाढा द्विदल असतात. मात्र वरच्या जबड्याच्या दाढा चतुर्दली म्हणजे मानवी स्वरुपाच्या असतात. दाढांची संख्या उत्क्रान्तीकालान्वये कमी होण्याकडे झुकलेली आढळते.

## संचलन क्रिया –

मुख्यत्वे बाहुसंचलन! वृक्षवासी जीवनास उपयुक्त अशा बाहुंची रचना, म्हणजे झोके घेण्यास उपयुक्त अशी असते. झाडावर चढणे, सरळ दोन पायावर चालणे, फांद्यावर हातांचा आधार न घेता उभे रहाणे वगैरेही क्रिया केल्या जातात. चार पायावर चालण्याऐवजी दोन पायावर चालण्याचे प्रमाण जास्त आढळते. हात परिग्राही असून अंगठे संमुख असतात. बाहुसंचलनाच्या क्रियेच्यावेळी आंगठ्याचा उपयोग करीत नाहीत, परंतु झाडावर चढताना मात्र तो उपयोगात आणला जातो उकिडव्या स्थितीत आडवे झोपतात. जार फर पाऊस, थंडी, वारा यापासून संरक्षणास उपयोगी तर पडतेच, पण त्यामुळे अंगातील उष्णतामान कायम टिकविले जाते

## पुनरुत्पादन व आयुष्य –

गर्भाविधीकाल एकूण २१० दिवसाचा असतो. एकाचवेळी एकच अर्भक जन्मास येते. सुमारे दोन वर्षानी एकादा प्रसूती काल येतो. अर्भकाचे डोळे जन्मतःच उघडतात, हातापायावर केस नसतात. त्यानंतर सुमारे २ वर्षे मूल मातेवरच अवलंबून असते. पहिला दुधाचा दात पाचव्या आठवड्यात उगवतो, तर शेवटचा कायमचा दात साडेआठ वर्षानी उगवतो. लैंगिक पक्वता पाच ते सात वर्षानी येते.

संपूर्ण आयुष्य सुमारे ३३ वर्षांचे असते. संपूर्ण आयुष्यात ६६ मुले झालेली आढळतात.

## २) ऑरँग-ऊटान (Orang Otan)

याची एक जाती ( species ) व दोन उपजाती असतात.



आकृति क्रमांक ५:८ ओरँगउटान (कपी)

भौगोलिक व्याप्ती व परिस्थितीकी जीवन –

सुमात्रा व बोनिओ या ठिकाणी मुख्यत्वे आढळतात. वृक्षवासी असून उष्णप्रदेशीय व जास्त पावसाच्या जंगल विभागात रहातात. जंगलातील सुमारे १२० ते १५० फूट ऊंचीपर्यंतच्या झाडावर चढून वस्तीही करतात. परंतू जमिनी-पासून २० ते ८० फूट उंचीपर्यंत त्यांची घरटी बांधलेली असतात. मिश्र आहार असून झाडांची कोवळी पाने व पक्षांची-अंडी यांचाही त्यात समावेश असतो.

( आकृति क्र. ५ : ८ )

आकृतीक संरचना

बाह्य लक्षणे–

आकाराने मोठे असून लैंगिकदृष्टया द्विरुपी ( dimorphos ) असतात. विशेषत: खांदे व हातावरील कातडी खरबरीत असते. कातडीच्या रंगाच्या लालसर ते तपकिरी अशा अनेक छटा असतात. वयाबरोबर रंगाचा गर्दपणा वाढत जातो. चेहेऱ्यावर दाढी असते. इतर शरीरभर केस असतात, त्यांचा रंग निळसर काळा असतो. कान लहान आकाराचे असतात. चेहेरा काहीसा आंतर्वक्र असून उद्गतहनु किंचित प्रमाणात आढळते. हातांची लांबी प्रमाणापेक्षा खूपच जास्त असून तळवे रुंद, परंतु अंगठे मात्र लहान असतात. पायांची लांबी त्यामानाने कमी अस्ते.

आंतर लक्षणे –

कवटीचा आकार घुमटाकृती असून अरीय प्रतलाच्या दिशेने लक्षणीय कंगोरा आढळतो. त्याची उंची कित्येकदा १२ मि. मि. पर्यन्त असते. डोळ्यांचा आकार लंबवर्तुळाकार असून दोन डोळ्यामधील अंतर कमी असते. खालचा जबडा संयुजित असतो. सीमीयन कप्पा हे याचे वैशिष्ठ्य होय. ( simianshelf ) बृहद्रंध्र कवटीच्या तळाच्या मागील बाजूस असल्याने चेहेरा पुढे ओढल्यासारखा दिसतो. कवटीची धारणक्षमता ३२० ते ५४० घन सें. मी. असते. बरगड्यांच्या १२ जोड्या असतात. हातांची व बाहूंची लांबी पायापेक्षा व पाऊलापेक्षा जास्त असते. श्रोणी / कटी काहीशी रुंद असते. दाताचे सूत्र $\frac{२}{२} . \frac{१}{१} . \frac{२}{२} . \frac{३}{३}$ = ३२ असे असते. दातांची मुळे प्रमाणापेक्षा अधिक लांब व खोल असतात.

संचलन क्रिया –

काहीशी बाहुसंचलन क्रिया! मुख्यत: वृक्षवासी असून, जमिनीवर क्वचितच आढळतात. चार पायांनी झाडावर चढण्याची व चालण्याची क्रिया

करतात. हात परिग्राही असून अंगठे लहान, परंतु संपूर्णपणे संमुख असतात. त्यामुळे लहान वस्तू कुशलतेने हाताळता येतात. हत्यारे वापरली जात नाहीत, परंतू यालाही काही अपवाद आहेतच. अगदी साध्या प्रकारची घरटी बांधतात. प्रत्येक दिवशी नवीन घरटे असते. रात्रीची व दिवसाची मिळून सुमारे १२ ते १४ तास झोप घेतात.

पुनरुत्पादन व आयुष्य ––

मासिक पाळी २९ दिवसानी येते व ती ३-४ दिवस टिकते. या काळात थोडे थोडे असे सतत अंगावर जात असते. गर्भावस्था २७५ दिवसांची असते. या कालात लिंग फुगीर बनते, न स्तनही मोठ फुगीर व दुधाळ होतात. जन्मतः वजन १२६५ ते १५०० ग्रॅम असते. सर्वसाधारण आयुष्य चोवीस वर्षांचे असते हा काळ जास्तीत जास्त ३१ वर्षे ८ महिने इतकाही असतो.

## ३) गोरिला- ( Gorilla )

याची एकच जाती ( Species ) असून तीन उपजाती आहेत.

भौगोलिक व्याप्ती व परिस्थितीकी जीवन–

नायजेरियाच्या नैऋत्येपासून म्हणजे कॅमोरीन, स्पॅनीश, गिनी, कांगो व मध्य आफ्रिकन रिपब्लिक पर्यंत; तसेच टांगानिका, किवू बेटे इत्यादी ठिकाणी त्यांची दाट वस्ती आढळते. सपाट प्रदेशातील परंतू भरपूर पावसाचे वन्य प्रदेश, तसेच डोंगराळ जंगली प्रदेशातही यांचे अस्तित्व असते. म्हणजेच सुमारे ८००० ते १०,००० फूट उंचीवरील प्रदेशातही ते आढळतात. गोरिला मुख्यत्वे फलाहार करतात, तर डोंगराळ प्रदेशातील गोरिला कोवळी पाने, बांबूचा कोवळा गाभा व कंदमुळे वगैरे खाऊन भूक भागवितात. केळी, ऊस यासारखी फळ खाणारे गोरिलाही आढळतात. कुत्र्याला फार घाबरतात. तसेच मानवापासून दूर राहतात. (आकृती क्रमांक ५ : ९)

आकृतिक संरचना –

बाह्य लक्षणे

संपूर्ण वाढ झालेल्या गोरिलाची उंची ६ फूट असून वजन सुमारे ३००–४०० पौंड असते. दोन्ही हात बाजूस पसरल्यास आठ फुटाचा पसारा व्यापतो.



आकृति क्रमांक ५:९ गोरिला (कपी)

चेहऱ्यावर केस फारसे नसतात. रंग धुरकट काळसर असतो. नाकपुड्या विस्तारित असतात. दोन डोळ्यामधील अंतर खूप असून, खोल गेलेल्या अवस्थेत डोळे असतात. अधिनेत्रक कंगोरे लक्षणीय आढळतात. कान लहान असतात. हात लांब असून पंजे रुंद असतात. अंगठे आखूड असतात. पाय आखूड असून बाहेरील बाजूकडे फेंगडे वाटतात. बऱ्याच वेळा पायाला पाचापेक्षा अधिक बोटे आढळतात. काही काही गोरिलांची नाके व त्यावरील कातडी इतकी पुढे आलेली असते की त्याला नाकाचा ओठच म्हटल्यास चूक होणार नाही.

**आंतर लक्षणे –**

संपूर्ण कवटी व चेहऱ्याचा भाग अतिशय मोठा असतो. कवटीची धारण-क्षमता ३४० ते ३८५ घन सें. मी. असून जास्तीत जास्त क्षमता ७५२ घन सें.

मी. इतकी नोंदली गेली आहे. पुढून मागे अरीयप्रतलाच्या रेषेवर लक्षणीय कंगोरा आढळतो. चेहरा उद्‌गतहनुचा असतो. ( Prognathic face ) डोळयाच्या खोबणी चौकोनी असून अेकमेकापासून बऱ्याच लांब असतात. ताळूची लांबी तिसऱ्या दाढेच्याही पुढेपर्यंन्त लांब असते. हनुवटीचा अभाव असून 'सीमीयन' कप्पा असतो. ( Simian Shelf ) हाताची बोटे दणकट असतात. दातांचे सूत्र– $\frac{२}{२} : १ : \frac{२}{२} : \frac{३}{३}$ = ३२ असे असते. घशामध्ये स्वरयंत्र असते.

### संचलन क्रिया –

बाहुसंचलन क्रिया आढळते. जमिनीवरून चालताना चारही पायावर चालतात. दोन पायावर चालण्याची कृती क्वचितच आढळते. छाती बडवताना मात्र दोन पायावर सरळ उभे राहतात. हात परिग्राही असून अंगठे संमुख असतात. हाताचा उपयोग अन्न गोळा करण्यासाठी, काही ताडण्यासाठी व घरटी बांधण्यासाठी होतो. हत्यारांचा उपयोग अगर निर्मिती यांचा अभाव आढळतो. जमिनीवर अगर झाडांवरही घरे बांधतात. परंतू त्याचा उपयोग एकाच दिवसाकरीता करतात.

### पुनरुत्पादन व आयुष्य —

संयोगासाठी कोणताही 'हंगाम' असा आढळत नाही. मासिक पाळी ३० ते ३१ दिवसांनी येते. मासिक पाळीच्या वेळी लिंगाचा आकार काहीसा वाढलेला असतो. पाळीच्यावेळी रक्तस्त्राव मात्र फारच कमी होतो. गर्भावस्था सुमारे २५१ ते २८९ दिवसांची असते. मूल जन्मल्यानंतर तीन वर्षांपर्यंन्त तरी आईजवळ असते. सर्वसाधारण आयुष्य मर्यादा ३३ वर्षे ५ महिन्याची असते. जन्माच्यावेळचे वजन सुमारे १·८ ते १·७ किलोग्रॅम आढळते.

## ४) चिंपांझी - ( Chimpanzee)

### भौगोलिक व्याप्ती व परिस्थितीकी जीवन –

यांच्या एकंदर दोन जाती व तीन उपजाती आहेत. पश्चिम आफ्रिकेमधील प्रदेश, फ्रेंच गिनी, मध्य आफ्रिका कांगो व नायजेरीया येथील नद्यांच्या काठाकाठाने, पूर्व आफ्रिका यातील लुआल्बा, उबांगी, नद्यांचे काठ व व्हिक्टोरिया सरोवर, टांगानिका सरोवर इत्यादी ठिकाणी आढळतात. उष्ण प्रदेशीय पावसाचे व जंगल व्याप्त प्रदेश, टेकड्यांच्या उतारावर सुमारे १०,०००

फूट उंचीपर्यन्त यांची वस्ती असते. सुमारे ५० ते ७५ टक्के दिवसाचा वेळ वृक्षवासी जीवनात घालवितात. रात्री झाडावर बांधलेल्या घरटयात घालवितात. प्रत्येक रात्रीसाठी घर निराळे असते. आहार शाकाहारी असून मुख्यत: फळे, कोवळी पाने, कंदमुळे यावर उदरनिर्वाह चालतो. (आकृती क्रमांक ५ : १०)

**आकृतिक संरचना –**

**बाह्य लक्षणे –**

किरकोळ अपवाद सोडल्यास सर्वसाधारण चिंपांझीचा आकार तसा मोठा असून चेहरा गर्द रंगाने व्यापलेला असतो. लक्षणीय कान व पुढे आलेले ओठ, पायापेक्षा हाताची लांबी जास्त, अंगठा कमी लांबीचा अशी सर्वसाधारण लक्षणे



आकृति क्रमांक ५:२० चिंपांझी (कपी)

आढळतात. शेपूट नसते. रंग काळा असतो. नर व माद्याना तरूणपणानंतर टक्कल पडते.

### आंतर लक्षणे –

कवटीचा आकार गोलाकार असतो. चेहरा उग्दतहनु असतो· डोळ्यांची रचना समांतर दृष्टीस योग्य अशीच असते. अधिनेत्रक कंगोरे लक्षणीय असतात· क्वचित प्रसंगी अरीयप्रतली कंगोरे आढळतात. कवटीची धारणाक्षमता २९० ते ५०० क्यू. सें. मी. असते. बृहद्रंध्र कवटीच्या तळाच्या पाठीमागील बाजूस सरकलेले असते. भुजास्थीची लांबी अरास्थीपेक्षा जास्त असते. हाताची बोटे वक्राकार व आतील बाजूस वळलेली असतात. उर्वस्थी काही वेळा भुजास्थीपेक्षा लांबट असते· पाऊले लहान असतात. परंतु पायाचे अंगठे लांब व मजबूत असतात. दातांचे सूत्र– $\frac{२}{२} \cdot \frac{१}{१} \cdot \frac{२}{२} \cdot \frac{३}{३} = ३२$ असे असते. वरच्या जबड्यातील पटाशीचे दात रुद असतात· सुळे लांब, बळकट असतात. सुळे व पटाशीचे दात यामध्ये हिरडीची फट असते. यालाच डायस्टेमा म्हणतात. उपदाढा वरच्या जबड्यात द्वीदली असतात तर खालच्या जबड्यातील पहिल्या उपदाढा एकदली व दुसऱ्या द्विदली असतात. दाढा चतुर्दली असतात.

### संचलन क्रिया –

बाहू संचलन असले तरी ते कमी अंतरासाठी असते. जास्त अंतरासाठी द्वीपदी–संचलन उपयोगात येते. असे द्वीपदी संचलन कित्येक वेळा अवलोकनार्थ वापरले जाते व नंतर पळण्यासाठी बाहुसंचलन क्रियेचा उपयोग होतो. हात परिग्राही असून अंगठे संमुख असतात. हातांचा उपयोग घरटी बांधण्यासाठी, अन्न मिळविण्यासाठी, हत्यारांच्या उपयोगासाठी व काहीशा रंगकामासाठी करतात. एका कुशीवर पोटाशी पाय घेऊन रात्रीच्या वेळी शांत झोपतात. तर दिवसाच्या झोपेच्या वेळी कुशीवर अगर उताणे वगैरेही झोपतात.

### पुनरुत्पादन व आयुष्य

संयोगासाठी कोणताही खास असा मोसम नसतो. परंतु यासंबधी अधिक संशोधन झालेले नाही. कारण टांझानियामधील काही चिंपांझीच्या गटात ऑगस्ट ते नोव्हेंबर असा मोसम संयोगासाठी निवडलेला आढळतो. गर्भावस्था २२५ दिवसांची असते. एका वेळेला एकाच अर्भकास जन्म देतात. वयाच्या सहा ते दहा वर्षांच्या सुमारास वयात येतात सरासरी मात्र ८ वर्षे ८ महिन्यांचा काळ वयात

येण्याचा म्हणून समजला जातो. मासिक पाळी साधारणपणे ३५ दिवसांच्या अंतराने असते. त्यावेळी रक्तस्त्राव भरपूर होतो. आयुष्य सुमारे ३० ते ४१ वर्षांचे असते. स्त्री व पुरुष यांच्या आयुष्यात फरक असतो.

होमिनॉयडीमधील वर्गीकरणात यानंतर मानवाचा (Homo Sapien) समावेश केला जातो. मानवासंबंधी आपणास बऱ्याच गोष्टी ज्ञात आहेतच. या ठिकाणी कपी व मानव यांचा तुलनात्मक अभ्यास केल्यास अधिक फायदेशीर ठरतो. ही तुलना करताना साधर्म्यापेक्षा वैधर्म्यावरच भर दिलेला आहे.

## कपी व मानव यांची तुलना

ही तुलना शारीरिक अवयवांची लक्षणे ( Body Charrcters ); मानसिक लक्षणे (Psychological Characters); शरीर क्रियात्मक लक्षणे (Physiological Characters); सामाजिक जीवन (Social life); वर्तणूक (behavior) इत्यादी अनेक स्तरांवर केली जाते. यापैकी काहीचा परामर्ष या-ठिकाणी घेऊ. सामाजिक जीवनासंबंधी पुढे माहिती येईलच, त्यामुळे या ठिकाणी ती दिली नाही. येथे मुख्यत्वे शरीरावयवांची व शरीरक्रियात्मक लक्षणांची तुलना पाहू.

| शरीरावयव | मानवात आढळणारी लक्षणे | कपीमध्ये आढळणारी लक्षणे |
|---|---|---|
| १) कवटी | ललाटीय भागाचा खूपच विकास झाला. कपाळाचा भाग जवळजवळ सरळ उभा असतो, अधिनेत्रक कंगोरे कमी विकसित असतात. अरीयप्रतलीय किंवा त्यांच्याशी काटकोनात असलेले असे दोन्ही कंगोरे अजिबात नसतात. बृहद्रंध्र कवटीच्या तळाशी मध्यभागी असते, यामुळे मस्तक व्यवस्थित तोलले जाते. चेहऱ्याचा भाग सरळ असतो. | ललाटीय भाग अविकसित असतो. कपाळाचा भाग भुवईपासून एकदम पाठीमागे उतरता होत जातो. अधिनेत्रक कंगोरे चांगलेच विकसित असतात. अरीयप्रतलीय व त्याच्याशी काटकोनात असलेले कंगोरे बहुधा अस्तित्वात असतात. काहीवेळा यातील एकच कंगोरा असतो. बृहद्रंध्र कवटीच्या तळाच्या मागील बाजूस असते. यामुळे डोके व चेहऱ्याचा भाग पुढे ओढल्यासारखा दिसतो. |

| शरीरावयव | मानवात आढळणारी लक्षणे | कपीमध्ये आढळणारी लक्षणे |
|---|---|---|
| २) खालचा जबडा | कपीच्या तुलनेने लहान असतो. व चलनवलन क्रियेसाठी जरुरी असणारे स्नायू अशक्त असतात. हनुवटी व्यवस्थित विकसीत असते. उद्गतहनू जरी क्वचित प्रसंगी असले तरी अस्तित्वात असते. | खालचा जबडा संपुजित असतो. हनुवटी अजिबात नसते. चलन-वलन क्रियेचे स्नायू भक्कम व टणक असतात. चेहेरा उद्गत-हनू असतो. तोही लक्षणीय ! |
| ३) दात | एकूण दातांचा आकार लहान असतो. सुळे इतर दातांच्या पृष्ठभागाच्या बरोबर असतात. वर–खाली, एका बाजूकडून दुसऱ्या बाजूकडे अशी वर्तुळाकार चर्वण क्रिया. दंतपंक्तिची कमान अन्वस्ती असते. | एकूण दातांचा आकार मोठा असतो. सुळे इतर दातांच्या पृष्ठभागाच्या वर आलेले असतात. यामुळे फक्त वर–खाली येवढीच चर्वण क्रिया होते. इंग्रजी यू या अक्षरासारखी दंत-पंक्तिची कमान असते. |
| ४) नाकाचा भाग | पूर्ण विकसीत नाक असते. नाकाच्या मुळाशी व नाकाचा पूल थोडासा उचललेला असतो. तर कूर्चा नाकाच्या वर व्यवस्थित असते. नाकाच्या टोकाशी एक गोलाकार मांसाचा भाग असतो व तो नाकाच्या पड्याच्या व्यवस्थित वर आलेला असतो. नाकपुड्या व्यवस्थित विकसीत असल्या तरी कातडीचा भाग नाकाच्या पड्याच्या पेक्षा लांब नसतो. | नाकाच्या मुळाशी व नाकाच्या पूल अजिबात उचललेला नसतो तर बसका असतो. कूर्चा फार रुंद असून त्याची त्वचा नाकाच्या लांबीपेक्षा अधिक असते. नाक-पुड्यांचा भाग मोठा लक्षणीय व दोन मोठ्या भोकासारखा दिसतो. |
| ५) ओठाचा भाग | मुख्य ओठाच्या वर थोड्या असलेल्या त्वचेच्या मध्यभागी | लहान मुलासारखे ओठ पुढे आलेले असतात. हे पातळ |

| | | |
|---|---|---|
| | खाच असते. ओठाची जाडी पातळ ते जाड इतपत असते. | असून लोंबते असतात. ओठाचे बहिर्वलन क्वचितच दिसते अगर दिसत नाही. मुख्य ओठाच्या वर थोडी असलेली त्वचा पातळ असते |
| ६) बाहू व हात | कपीच्या तुळनेने दोन्ही लहान असतात तरफेसारखा उपयोग वजन उचलणे, ढकलणे वगैरे प्रकारे होत असल्याने, लांबी कमी झालेली असावी. अशा वेळी टेकू कोपराच्या जागी असून वजन प्रबाहूवर पडते. अंगठे संमुख असतात. त्यामुळे लहान टाचणी सारखी वस्तूही चटकन उचलता येते. | बाहुसंचलनाच्या कृतीस उपयुक्त असे लांब हात व बाहू असतात. या ठिकाणी, टेकू जरी कोपराच्या जागी असला, तरी वजन खांद्यावर पडते व त्यामुळे झोके घेत इकडून तिकडे जाण्यास उपयुक्त असे लांब हात व बाहू होतात. अंगठे संमुख असतातच असे नाही. |
| ७) उर्वस्थी किंवा मांडीचे हाड | लांबट नाजूक असते. स्नायुबंधने अशक्त असतात. लीनिया अस्पेरा हे मानवाचे खास वैशिष्ट्य ! यामुळे उन्नत आसनासाठी मोलाचे काम केले जाते. हाडाचा छेद त्रिकोणाकृती असतो. | आखूड जाड व वक्राकार असते. यामुळे म्हाताऱ्या माणसासारखी गुडघ्यात वाकून चालण्याची चाल असते. स्नायुबंध मात्र बळकट असतात. लीनिया. अस्पेरा फारसा विकसीत नसतो हाडाचा छेद गोलाकार अथवा लंबवर्तुळाकार असतो. |
| ८) पाऊले किंवा पाय | उन्नत अवस्थेत चालण्याच्या कृतीमुळे पायामध्ये लक्षणीय बदल झालेले दिसतात. दोन पायावर संपूर्ण शरीर तोलले जाते व सर्व वजन दोन पायावरच पडते. पायाचा अंगठा | पायाचा उपयोग चालणे, धावणे तसेच झाडाच्या फांद्या पकडण्यासाठी होतो म्हणून अंगठे संमुख असतात. तसेच अंगठे इतर बोटांच्या शंकेत नसतात. सर्व बोटे चांगलीच विकसीत झालेली |

| शरीरावयव | मानवात आढळणारी लक्षणे | कपीमध्ये आढळणारी लक्षणे |
|---|---|---|
| | असमुख असतो. तसेच इतर बोटांची लांबीही कमी झालेली दिसते. पाऊले पुढून-पाठीमागे व एका बाजूकडून दुसऱ्या बाजूकडे बाकदार झालेली दिसतात. याला चालण्याच्या क्रियेतील बदलच कारणीभूत असावा. | दिसतात. पाऊले बाकदार नसून सपाट असतात. |
| ९) उंची व शरीरयष्टी | मानवामध्ये अती खुजे तसेच अती उंच असे दोन्ही प्रकार असले, तरी सर्व साधारणपणे सरासरी उंची ५ फूट ६ इंच व वजन १४५ पौंडाच्या आसपास असते. पाठीच्या कण्याला एकाआड अेक असे चार बाक असून यावर शरीर उन्नत अवस्थेत व्यवस्थित तोलले जाते. उंची व वजन, वय आणि लिंगाप्रमाणे बदलत असते. | कपी सुद्धा उंचीने बदलते असतात. कपींपैकी सर्वात लहान म्हणजे गिबन! त्याची सरासरी उंची ३ फूट व वजन १८ पौंड असते. त्यानंतर ओरँग अुटान होय. त्याची सरासरी उची ४ फूट ६ इंच व वजन १६५ पौंड असते. चिपांझीची उंची ५ फूट तर वजन ८० ते १०० पौंड व गोरिलाची सरासरी उंची ५ फूट ६ इंच व वजन सरासरी ३५० ते ६७५ पौंड असते. अर्थात वजन व उंची, लिंग व वय याप्रमाणे बदलती असते. पाठीच्या कण्याला फक्त दोन ठिकाणी बाक असतो व आकार धनुष्याकृती असल्याने पाठीत पोक असल्यासारखे दिसते. |
| १०) मेंदू | आकाराने वाढलेला व विकसीतही असतो. त्याचे वजन गोरिलाच्या मेंदूच्या तिप्पट | मेंदू जरी आकाराने शरीराच्या प्रमाणात मोठा असला तरी त्याची रचना फारशी गुंता– |

| | | |
|---|---|---|
| | असते. ललाटीस भागाची व इतरही भागांची रचना गुंतागुंतीची असते. | गुंतीची नसते. परंतु रचनात्मक वैधर्म्य हेच काही महत्वाचे नाही. निरनिराळ्या कृतीशी निगडीत अशा भागांचा विकासच महत्वाचा असतो. या दृष्टीने त्यांचा मेंदू अविकसीत असतो. |
| ११) वाचाशक्ती | व्यवस्थित बोलण्याची कला हेच मानवाचे वैशिष्ठ्य आहे. प्रत्येक मानव कोणती ना कोणती भाषा बोलतच असतो. | वाचाशक्तीचा कपीमध्ये अगदी अभावच नसतो. कांही विशिष्ठ आवाज व खाणाखुणा याद्वारे एकमेकांबरोबर सुसंवाद साधण्यात येतो. |

**शरीर क्रियात्मक लक्षणे** (Physiological characters)

मानवाप्रमाणेच कपीमध्येही शरीर क्रियात्मक लक्षणे बरीचशी आढळतात. गर्भाशय, गर्भावस्था, व नाळ वगैरे गोष्टी मानवाप्रमाणेच असतात. बहुधा नाळ एकच असते. लैंगिक ताल मानवाप्रमाणेच असतो. उदा. चिपांझीची परीक्षा केली असता वरील लक्षणे दिसून आली. रक्तगटांनुसारही कपी मानवाच्या नजीक येतात. रक्त घटकांचे प्रमाणही मानवाप्रमाणेच आढळते. मानवामध्ये आढळणारे सर्वसाधारण आजार उदा. कॉलरा, टायफॉईड, हगवण वगैरे कपीमध्येही आढळतात. तसेच आजार हा संसर्गजन्यही असतो एका कपीच्या संसर्गाने इतरही कपीमध्ये हे आजार पसरणे शक्य असते. म्हणजे चिपांझीला झालेला आजार गोरिला, ओरँग-उटान यांच्यातही पसरणे शक्य असते. या संबंधात अगदी अलीकडील काळात बरेच संशोधन झाले आहे व होतही आहे. अशा बऱ्याचशा साधर्म्यामुळे व एकंदर लक्षणांची गोळा बेरीज करता कपी हेच इतर माकडे व प्राण्यांपेक्षा मानवाच्या अगदी नजीक येतात असे दिसून येईल.

## नरवानरगणांची उत्क्रांती

नरवानरगणांची उत्क्रान्ती विशेषतः दोन गोष्टीमध्ये झालेली आढळते' त्या म्हणजे १ हातापायाची संरचना व २ कवटीच्या भागांची उत्क्रांती. ली. ग्रॉस क्लार्क ( Le Gros Clark ) याने हेच वर्गीकरण पुढीलप्रमाणे दिले आहे.

## १) हातापायांची संरचना

(त्यासाठी पुढील बदल आढळतात.)

अ) सस्तन प्राण्यांमधील सर्वसाधारण व आदिम लक्षणांचे स्थैर्य

१) जत्रू किंवा गळयाच्या हाडाची धारणा ( retention ) यामुळे हाताची चलनवलन क्रिया सुलभ होते.

२) हातापायांच्या पाच पाच बोटांची धारणा. हेही आदिम लक्षणच आहे.

ब) पकडण्याच्या क्रियेवर भर.

१) यामध्ये बोटांच्या चलनवलनाचा भाग येतो. संमुख आंगठयाचा या क्रियेमध्ये मोठा वाटा आहे.

२) जाडसर नखाऐवजी सपाट, पातळ व छोटी नखे बोटांच्या अग्रभागी आढळतात. यामुळे बोटे पंजे, तळवे यावर मांसल गाद्या तयार होण्यास मदत होते. त्याचप्रमाणे संवेदनाक्षम तंतूची वाढ होण्यास मदत होऊन हात-पाय संवेदनमय अवयव म्हणून उपयोगी पडतात.

## २) कवटीच्या भागांची उत्क्रांती

(त्यामध्ये पुढील बदल आढळता.)

अ) दृष्टीच्या शक्तिमध्ये विकास.

१) त्यामुळे अनेक प्रकारची दुर्बिणीसारखी क्षमता प्राप्त होते.

ब) 'निवडीचे' निर्णय घेण्यासाठी योग्य अशा मेन्दूच्या भागाचा विकास झाला आहे.

क) नाकाच्या पोकळीचा व त्यालगतचा भाग अविकसीत राहिला व बऱ्याच वेळा त्यांची क्षमता कमी झालेलीही दिसते.

१) नाकाचा उपयोग सूक्ष्म वास घेण्यासाठी होत नाही. इतर प्राण्यांची घ्राणेंद्रिये मात्र तीक्ष्ण असतात.

२) दातांच्या आकारात व संख्येत घट आढळते त्यामुळे स्वसंरक्षणार्थ म्हणून त्यांचा उपयोग कमीच होतो. त्यामुळे दातांच्या मुगटाच्या दलांचीही संख्या कमी झाली. इतर प्राण्यांच्या मानाने दात दुर्बलच असतात. याला आहाराच्या सवयीही कारणीभूत आहेत. (या ठिकाणी उत्क्रांती या संज्ञेचा 'प्रगती' असा अर्थ महत्वाचा नसून 'बदल' या दृष्टीनेच त्याकडे पहावे. )

वरील वर्गीकरणाच्या आधारे ली ग्रॉस क्लार्कने उत्क्रांतिबदलाची यादी पुढीलप्रमाणे दिलेली आहे.

१) सर्व-साधारण संरचनात्मक लक्षणांचे जतन केलेले आढळते. विशेषत: हातापायांची पाच बोटे, तसेच जत्रू अगर गळयाचे हाड वगैरे गोष्टी काही काही सस्तन प्राण्यामध्ये अतिशय अविकसीत अवस्थेत राहिल्या तर इतर काही प्राण्यांमध्ये नामशेष पावल्या.

२) हाता पायाच्या अंगठयाचे मोकळेपणाने व स्वतंत्रपणे संचलन केले जाते. याचा उपयोग वस्तूवरील पकड घट्ट बसविण्याच्या कामी केला जातो.

३) अतिशय टोकदार, जाड व ओबडधोबड नख्यांचे परिवर्तन पातळ, सपाट व लहानशा नखांमध्ये झाले. त्याचबरोबर तळवे व पंजे यावर गाद्या तयार होऊन सवेदनाक्षम अवयव होण्यास मदत झाली. गरम, थंड, काटेरी, मऊ, ओबडधोबड, राकट, वगैरेंचे स्पर्शज्ञान होण्यास यामुळेच मदत होते.

४) उत्क्रान्तिस्थितीपरत्वे नाकाचा व त्याभोवतालचा भाग अविकसीत होण्यास मदत झाली.

५) क्लिष्ट, गुंतागुंतीच्या रचनेची व जमिनीस समांतर अशी दृष्टी प्राप्त होण्यास मदत झाली. त्रिमिती दृष्टी विकसीत झालेली दिसते.

६) सुंघण्याच्या क्रियेशी निगडीत असणाऱ्या त्वचेची कार्यक्षमता कमी झाली.

७) आदिम सस्तन प्राण्यांमध्ये आढळणाऱ्या दातांच्या प्रकाराचा नाश पावून साधे सुटसुटीत दल निर्माण झाले. दाढांचा आकारही लहान होऊन चतुर्दली बनण्याकडे कल आढळतो.

८) मेन्दूचा आकार व गुंतागुंतीची रचना यामध्ये क्रमाक्रमाने सध्याची स्थिती प्राप्त झाली. सध्या अतिशय क्लिष्ट रचनेचा व मोठया आकाराचा मदू मानवात आढळतो. तसेच निरनिराळया क्रियांसाठी कारणीभूत असलेल्या मेंदूच्या भागांचाही क्रमाक्रमाने विस्तार झाला.

९) गर्भावस्थेमध्ये यशस्वी विकसन आढळते. असे विकसन क्रमाक्रमाने झालेले आढळते. गर्भावस्थेचा काल लांबला असून या कालात गर्भाच्या वाढीसाठी आवश्यक रचना शरीरामध्ये प्रस्थापित झाल्या.

१०) क्रमाक्रमाने उन्नत अवस्था व द्वीपदी संचलन निर्माण झाले.

११) जन्मानंतरचे एकूण आयुष्य फार 'मोठ्या कालाचे' होण्याकडे कल आढळतो.

वरील सर्व लक्षणांविषयीचे निष्कर्ष प्राचीन मानवाच्या अवशेषांच्या अभ्यासावरून काढले गेले. यातील सर्वच्या सर्व निष्कर्ष सर्वच नरवानरांना लागू पडत नाहीत. तसेच केवळ संरचनेचा विचार उपयोगाचा नसून त्यांचा कार्यात्मक संबंध व प्राण्याच्या वागणुकीवर होणारा परीणाम या संदर्भातच विचार करावयास हवा, अनेक संरचनात्मक लक्षणांपैकी काहीचाच विचार 'संरचना' ( Structure) कार्यात्मक संबंध (function) व वर्तणूक ( behavior ) या तीन पातळीवर थोडक्यात करू.

## हात, पाय व पाठीचा कणा

गिबन, ओरँगऊटान, चिपांझी, गोरिला व मानव यामध्ये जत्रू, स्वतंत्र अरास्थी व स्वतंत्र अंतरास्थी आढळतात. यामुळे कोपरातून, मनगटातून व खांद्यातून हात कसाही पुढे, मागे, बाजूला असा कार्याप्रमाणे वळविणे सोपे जाते. सर्व प्रकारच्या क्रिया यामुळे सुलभ झाल्या आहेत. टारसिअसमध्ये आंतर्जंघास्थी व बाह्यजंघास्थी एकत्र जोडलेले आढळतात. टारसिअसशिवाय इतर नरवानरांचे खास वैशिष्ठ्य म्हणजे स्वतंत्र आंतरजंघास्थीचे व बाह्यजंघास्थीचे अस्तित्व होय. काही अपवाद वगळल्यास सर्वच नरवानर गणांतील प्राण्यांच्या हातापायांना पाच बोटे आढळतात. आंगठ्याची लांबी कमी झालेली आढळते. कार्यात्मकदृष्टया सोयीचे जावे या दृष्टीने मणिबंधाची एकूण नऊ हाडे एकमेकास चिकटून चिकटून असतात. हातापायाच्या, बोटांच्या प्रक्षेपणाचे सूत्र पुढीलप्रमाणे सांगितले जाते. सूत्र ३ . ४ . २ . ५ . १ (आकडे बोटांच्या क्रमांकाचे आहेत. क्रम आंगठ्यापासुन सुरु होतो.)

पश्चांग, प्रआंग ( hind limb, fore limb ) व पाठीचा कणा यांची एकमेकांशी तुलनात्मक लांबी नरवानरगणात कमी जास्त प्रमाणात आढळते. संचलनाच्या दृष्टीने अनुकूलन हेच यासंबंधात कारण सांगितले जाते. पुराजीव वैज्ञानिकांनी या तिन्हीची लांबी आदिम प्राण्यामध्ये आखूड अशी गृहीत धरली आहे. उत्क्रान्तिनुसार त्या लांबीमध्ये कार्यात्मक बदल झालेले दिसतात. नरवानरगणांच्या या हाडांच्या लांबीमध्ये वाढ होण्याकडे कल दिसतो. परंतु तिन्ही-

पैकी हातापायाची लांबी वाढलेली असून, पाठीच्या कण्याची लांबी कमी झालेली दिसते. सरपटणाऱ्या अवस्थेमधून चतुष्पाद व त्यानंतर द्विपाद संचलनानुसार वरील तुलनात्मक लांबीचा कल दिसतो.

हातापायाची धडाच्या तुलनेत आढळणारी लांबी, संचलन क्रियेशी पुढील प्रमाणे निगडीत दाखविली जाते. तसेच त्यांचा सबंध वसतीस्थानाशीही पोहोचतो.

| | | | |
|---|---|---|---|
| आखूड हात पाय | – | वृक्षवासी | चतुष्पाद संचलनक्रियेशी अनुकूलीत. |
| लांब हात पाय | – | जमिनीवर रहाणारे | चतुष्पाद संचलनक्रियेशी अनुकूलीत. |
| लांब प्रआंग | – | वृक्षवासी | बाहुसंचलनाशी अनुकूलीत. |
| लांब पश्चांग | – | वृक्षवासी | उड्या मारीत चालणे अगर उलटे टांगून राहण्याच्या क्रियेशी अनुकूलित. |

हातापायाच्या हाडांच्या लांबीवरून 'इंटरमेंब्रल ( Intermembral ) निर्देशांक ' काढला जातो. व त्या निर्देशांकानुसार संचलनाच्या अवस्था सांगितल्या जातात.

$$\text{इंटरमेंब्रल निर्देशांक} = \frac{\text{भुजास्थीची लांबी} + \text{अरास्थीची लांबी}}{\text{उर्वस्थीची लांबा} + \text{अंतरजंघास्थीची लांबी}} \times १००$$

$$\text{Intermembral Index} = \frac{\text{Humeral Length} + \text{Radial Length}}{\text{Femural Length} + \text{Tibial Length}} \times 100$$

निर्देशांकानुसार हाता-पायांची अवस्था व संचलनाची अवस्था पुढीलप्रमाणे-

| हाता-पायांची अवस्था | निर्देशांक | संचलन अवस्था |
|---|---|---|
| १) आखूड हात व लांब पाय | ५० ते ८० | सरळ रेषेत टांगती अवस्था |
| २) हात-पाय मध्यम लांबीचे | ८० ते १०० | चतुष्पाद अवस्था |
| ३) लांब हात व आखूड पाय | १०० च्या पुढे | बाहूसंचलन अवस्था. |

लांब शेपूट हे आदिम लक्षण समजले जाते. कपी व मानवात शेपूट अवशेष रूपातच फक्त आढळते.

## हातापायाच्या अंगठ्यांची संमुखता व परिग्राहता

नरवानरगणांच्या उत्क्रान्तीमधील हाता-पायाच्या अंगठ्याची संमुखता व परिग्राहता हा महत्वाचा टप्पा होय. या दोन्ही क्रिया कार्यात्मक व वर्तणुकीवर चांगलाच प्रकाश टाकतात. मात्र सर्वच नरवानरांमध्ये या दोन्ही क्रिया आढळतीलच असे मात्र नाही. उदा. ट्री.-श्रुचे हातापायाचे अंगठे संमुख असतात संमुख आंगठ्यामुळे कोणतीही वस्तू हातात घट्ट धरता येते. त्या वस्तूवरील पकड घट्ट असते. वर्तनाच्या दृष्टीने याचा असा परिणाम होतो की कोणतीही वस्तू-विशेषत: अन्न एका हाताने धरून दुसरा हात इतर कोणत्याही कार्यासाठी मोकळा राहतो. सेरकोपिथेसिडी, कपी, व मानव यांच्यात अशी संमुखता पूर्णत्वाने आढळते. इतर नरवानरात मात्र अर्धवट कृती असते. बाहुसंचलन वा वृक्षवासी जीवनाशी निगडीत अशा या दोन गोष्टी आहेत. पायाच्या अंगठ्यांची संमुखता टूपीडी (Tupaiidae) व मानवकुल या व्यतिरिक्त जवळ जवळ इतर सर्व नरवानरामध्ये आढळते. उत्क्रान्तीच्या ओघात हाताच्या अंगठ्याची लांबी कमी झालेली दिसते, परंतु पायांच्या अंगठ्याची लांबी त्यामानाने फारशी कमी झालेली दिसत नाही.

## नखे तळवे व पंजावरील गाद्या –

नखामध्ये झालेले बदल तसेच तळवे व पंजावरील गाद्या यांचा संबंध संमुख व परिग्राही हाता–पायाशी आहे. नरवानरगणांमध्ये बहुतांशाने नखे सपाट, पातळ व बारीक असलेली दिसतात. नखांमध्ये होणारी घट तळवे व पंजे यांच्यावरील गाद्यांनी भरून काढलेली दिसते. अशा गाद्यांमध्ये स्पर्शज्ञान चांगले असते. लहान, पातळ नखांमुळे बोटांची हालचाल जलद व काहीशी स्वतंत्रपणे करता येणे शक्य होते.

## नेत्र व दृक्शक्ती

दृक्शक्ती व नेत्र यामध्ये नरवानरगणात क्रान्तीकारक बदल झालेले दिसतात. त्रिमिती दृष्टी व तदनुसार नेत्रांची स्थिती यामुळे कोणत्याही वस्तूचे आपल्यापासून अंतर, खोली समजण्यास फारच मदत होते. वृक्षवासी जीवन, बाहु-

संचलन वगैरे क्रियांसाठी अंतराचा अंदाज फार महत्वाचा आहे. सरळ व त्रिमिती नजर यांची वाढ नरवानरांच्या उपगणातील मानवानुगणातच झालेली आढळते. प्रॉसिमियनमध्ये ही वाढ क्वचितच आढळते. दृक्शक्तीच्या या विशिष्ठ अवस्थेमध्ये डोळयाचीही विशिष्ठ स्थिती राखली जाते. एकंदर डोळयाची पोकळी त्रिकोनाकृती असून दोन्ही डोळयांची शक्ती एकमेकांस अंतराअंतरावर छेदणारी असते. यामुळे जो बिंदू मिळतो त्या ठिकाणच्या वस्तूच्या अंतराचे, जाडीचे व खोलीचे ज्ञान चटकन होण्यास मदत होते.

## दातांची उत्क्रान्तीस्थिती

आदिम सस्तन प्राण्यांमध्ये दातांची संख्या ४४ अगर ३६ अगर अशीच मोठी होती. नरवानरगणांमध्ये ती सर्वसाधारण परंतू क्वचित अपवादाने ३२ आढळते. तसेच आदिम सस्तन प्राणी दातांचा उपयोग बऱ्याच वेळा स्वसंरक्षणार्थ करीत असतात. ही कार्यात्मक प्रवृत्ती नरवानरात कमी झालेली दिसते. दाताऐवजी मोकळया हातांचा उपयोग स्वसंरक्षणासाठी अधिक करण्यात येतो. मात्र काही वेळा भीती दाखविण्यासाठी मात्र दातांचा उपयोग होतो.

आदिम सस्तन प्राण्यांच्या दाताचे सूत्र $\frac{३}{३} \cdot \frac{१}{१} \cdot \frac{४}{४} \cdot \frac{३}{३} = ४४$ असे आढळते. नरवानरगणांत पटाशीचे तीन दात क्वचितच आढळतात. (तीन ही संख्या एकाच जबडयाच्या मध्य भागापासून एकाच बाजूकडील आहे.) उपदाढा व दाढांची संख्याही कमी झालेली दिसते व हे सूत्र पुढीलप्रमाणे बनते. $\frac{२}{२} \cdot \frac{१}{१} \cdot \frac{२}{२} \cdot \frac{३}{३} = ३२$. तसेच तिसरी मुख्य दाढ आयुष्याच्या फार उशीरा उगवते. तिचा कलही नाहीसा होण्याकडे–विलोपनाकडे–काहीसा आढळतो.

आहारातील बदल व हातांचा उपयोग यामुळे दातांचा राकटपणा कमी होण्याकडे कल आढळतो. पटाशीचे दात, सुळे, उपदाढा, व मुख्य दाढा या सर्वांचा आकार लहान झालेला आढळतो. परिणामी जबडयांच्या आकारातही फरक पडला. मात्र मानवकुलाव्यतिरिक्त इतर नरवानरगणांतील प्राण्यांमध्ये सुळयांची उंची इतर दातांच्या उंचीपेक्षा जास्त आढळते. याचा परिणाम चर्वण क्रियेवर बराचसा होतो. मानवामध्ये चर्वणक्रिया वरून खाली व एका बाजूकडून दुसऱ्या बाजूकडे अशी वक्राकार होते. परंतू इतर नरवानरात मात्र ती फक्त वर खाली इतपतच मर्यादित असते. जितके मोठे दात तितका जबडयाचा आकार मोठा ! यामुळे जबडयाचे उद्गतहनुही मोठया प्रमाणात आढळते. मानवात मात्र ही कमी प्रमाणात आढळते. यामुळेच कदाचित् उद्गतहनु हे लक्षण आदिम मानले जाते. तसेच

दातांचा आकार लहान झाल्याने त्याच्यातील दलांवरही ( cusps ) परिणाम होतो. मानवात दलांची संख्या एक, दोन, चार अशी अनक्रमे सुळे, उपदाढा, व दाढांमध्ये आढळते. मात्र इतर नरवानरात दलांची संख्याही अधिक आढळते.

## उन्नत आसनाचा शरीरावर होणारा परिणाम --

आदिम सस्तन प्राण्यांकडून आपण जसजसे मानवाकडे येऊ लागतो, तसतसे आसन-स्थितीत फरक पडलेला दिसून येतो. चतुष्पाद अवस्थेमधून द्विपाद अवस्थेमध्ये येताना शरीरातील कित्येक अवयवांवर परिणाम झालेला दिसून येतो. यामध्ये कवटी. हात-पाय, कटी, पाठीचा कणा, बृहद्रंध्राची अवस्था, दृकशक्ती, स्कंधास्थी इत्यादी हाडांचा व त्यावर अवलंबून असणाऱ्या अवयवांचा समावेश होतो. उन्नत अवस्थेमध्ये येताना कवटीचा आकार काहीसा मोठा झालेला दिसून येतो. यामुळे मेंदूचा आकारही मोठा होऊन कवटीची धारणक्षमता वाढली जाते. मेंदूचा नुसता आकारच मोठा झाला नसून त्याची रचनाही काहीशी गुंतागुंतीची झाली आहे. यामुळे नैसर्गिक साधनांचा आपल्या कल्याणासाठी योग्य तो उपयोग बुद्धीच्या आधारे करून घेऊ शकतो. कवटीच्या तळाशी असलेले बृहद्रंध्र जर पाठीमागील बाजूस झुकलेले असेल तर चेहरा व कवटीचा भाग पुढे ओढल्यासारखा होतो. तसेच पाठीच्या कण्याचा आकार धनुष्याकृती होऊन, स्कंधास्थीची लांबी धडाचा भार सांभाळण्यासाठी जास्त वाढते. कण्याची कमान झाल्यामुळे त्याचा परिणाम कवटीच्या हाडांवर होऊन त्यांचीही लांबी वाढते

यामुळे श्रोणीची पोकळी अरुंद होते. या सर्वांचा परिणाम चतुष्पाद अवस्थेवर होतो. परंतु बृहद्रंध्र कवटीच्या तळाच्या पुढील बाजूस अगर मध्यभागी असेल, तर चेहरा व कवटीचा भाग फारसा किंवा अजिबात पुढे ओढल्यासारखा येत नाही. पाठीचा कणा धनुष्याकृती होण्याऐवजी त्याला चार बाक येतात व डोके कण्यावर व्यवस्थित तोलले जाते. यामुळे द्वीपदी अवस्था प्राप्त होण्यास मदत होते. परिणामी स्कंधास्थीची लांबी कमी होते; कारण धडाचा भार स्कंधास्थीवर न पडता तो कटीवर पडतो. कटीची हाडे मात्र यामुळे अधिक रुंद होतात. त्यांची लांबी कमी होते, व कटीची पोकळीही मोठी होते. धड व डोक्याचा भाग यामुळे यशस्वीरित्या तोलला जातो उन्नत अवस्थेचा कटी व पायावर विशेषच परिणाम होतो. कटीची हाडे जास्त जाड होतात. तसेच कटी, धडाशी व पायांशी जोडणारे स्नायू बळकट बनतात. स्कंधास्थीस जोडणारे स्नायू मात्र त्यामानाने दुर्बलच राहतात कटीची पोकळी धडाच्या प्रमाणात मोठी झाल्यामुळे संपूर्ण धड, डोके, व्यवस्थित तोलण्यास

मदत तर होतेच, परंतू अर्भकाच्या जन्मासाठी व गर्भावस्थेमध्ये गर्भाची अवस्था व्यवस्थित रहाण्यासही मदत होतेच. कटीवर येणारा भार शेवटी दोन पायांवरच तोलावा लागतो. यामुळे उर्वस्थी बळकट बनण्यास मदत होते. तसेच उर्वस्थीच्या पाठीमागील बाजूस 'लीनिया अस्पेरा' नावाचा बळकट कंगोरा तयार होतो. यालाच पायाचे व कटीचे स्नायू जोडले जातात. दोन पायावरच चालण्याची क्रिया होत असल्याने पाऊलाच्या हाडांच्या संरचनेमध्ये लक्षणीय बदल दिसतात. पाऊलांना पुढून पाठीमागे व एका बाजूकडून दुसऱ्या बाजूकडे असा बाकदारपणा येतो. त्यामुळे तोल सांभाळण्यास मदतच होते. उन्नत अवस्थेमध्ये कमी भार बाहणारे अवयव म्हणजे हात, स्कंधास्थी बरगड्या व जबडे वगैरे. यामुळे यांच्या आकार-मानातही लक्षणीय घट दिसून येते. स्कंधास्थी पातळ होते तर हाताची हाडे कमी लांबीची बनतात. कवटीचा ललाटीय व पश्चकपोलास्थीचा भाग जास्त गोलाकार न होता कवटीच्या गोलाकाराशी प्रमाणित असतो. अधिनेत्रक कंगोरे कमी जाडीचे बनतात. जबड्यांची संपुंजित अवस्था कमी होते. त्यांची लांबी कमी होते. त्यामुळे अप्रत्यक्ष दंतपंक्तिवर परिणाम होऊन, त्यांचाही आकार लहान होतो. हातांचा उपयोग वस्तू हाताळण्यासाठी व स्वसंरक्षणासाठी अथवा कमी महत्वाच्या कार्यासाठी होत असल्याने दातांचा उपयोग संरक्षणार्थ केला जात नाही. अशा तऱ्हेने संपूर्ण शरीरावर उन्नत अवस्थेच्या परिणामांचे विश्लेषण करता येते.

## नरवानरगणांचे सामाजिक जीवन

मानवाचा नरवानरगणांमध्ये समावेश होतो. मानवाशिवाय इतर नरवानरांपैकी कपींच्या सामाजिक जीवनाविषयी बरेच संशोधन भारताशिवाय इतरत्र झालेले आहे. त्या सर्वाची माहिती येथे देणे अशक्य आहे. काही ठळक गोष्टींचाच याठिकाणी समावेश केला आहे. गोरिलाच्या सामाजिक जीवनासंबंधी आक्ले ( Akeley 1922 ) कूलीड्ज् (Coolidge 1929); बिंघहॅम ( Bingham-1932) पिटमन (Pitman 1935); कवाइ आणि मिझूहरा(Kawai and Mizu-hara ); शालेर (Schallar 1960); ओसबार्न ( Osborn 1963 ) व शालेर (Schallar 1963, 1965) इत्यादीनी संशोधनपर लिखाण केलेले आढळते. शालेर (१९६३, १९६५) यांच्या लिखाणामधून पुढील गोष्टी समजतात.

गोरीला समूहरुपाने रहातात. असे समूह ५ ते ३० जणांचे असतात. समूहातील प्रत्येकजण एकमेकांची काळजी घेत असतो. समूहातील सभासद संख्या

एखाद्याच्या जन्माने अगर तरुण गोरीलाच्या बाहेर जाण्याने अगर समूहात येण्यानेच केवळ बदलते. नर–माद्यांचे साधारणपणे १ : २ असे प्रमाण असते. समूहातील घडामोडी नेत्याच्या मार्गदर्शनानुसार होत असतात. एकमेकामध्ये हावभावाच्याद्वारे काही विशिष्ट आवाजाद्वारे अगर खुणांच्या रुपाने संपर्क राखले जातात. प्रत्येक समूहाच्या हालचाली करण्याचे क्षेत्र सुमारे १० ते १५ मैलाचा परिसर इतपत मर्यादित असते.

गिबनच्या सामाजिक जीवनाची माहिती कार्पेन्टर (१९४०) (Carpentar) यांच्या लिखाणातून पुढीलप्रमाणे दिसते. त्यांचा समूह २ ते ६ जणांचा असतो. नर–मादी व सुमारे चार बालके असे त्यांचे स्वरुप असते. कधीकधी म्हाताऱ्या गिबनचाही समावेश यामध्ये केला जातो. गिबन तरुण झाल्यानंतर जोडीदाराच्या शोधात बाहेर पडून निराळा समूह स्थापन करतो. म्हातारे गिबन मात्र एकाकी जीवन जगतात. समूह साधारणपणे २५० ते ३०० एकर जागेमध्ये वावरत असतो. विशिष्ट उच्च स्वरातील आवाज करून एकमेकांशी सुसंवाद साधतात. मित्राशी भेटताना लाळघोटेपणा करतात व दातांनी लहान लहान न टोचतील असे चावे घेतात. राग आल्यावर मात्र दात-ओठ खाऊन एकमेकांवर गुरगुरतात, डरकावतात. समूहासमूहात सारखी भांडणे होत असतात. समूहामध्ये नराचे अधिपत्य असते. मादी आप्तजनांशी सलोखा राखण्यात पुढाकार घेत असते. नरा–नरांमध्ये अगर माद्या–माद्यात मात्र खूपच भांडणे होत असतात. अंग चाटून चाटून स्वच्छ ठेवले जाते.

ओरँग ऊटानच्या सामाजिक जीवनाविषयी फारशी माहिती उपलब्ध नाही. तरीसुद्धा शालेर ( Schallar 1961 ), दावन पोर्ट (Davan Port 1967) व हॅरिसन (Harrison 1960) यांच्या लिखाणातून थोडी फार माहिती मिळते. साधारणपणे २, ३ किंवा ४ जणांचा समूह असतो. यामध्ये मुलांचा समावेश होतोच असे मात्र नाही. जे त्यांचा अभ्यास करू इच्छितात त्यांच्यावर ते त्वेषाने हल्ला चढवितात व पळवून लावतात.

चिपांझीच्या सामाजिक जीवनाचा अभ्यास डॉ. कोल्हर (Dr Kolhar), डॉ. झुकरमान ( Dr. Zuckerman ), हर्बर्ट स्पेन्सर ( Herbert Spencer ), कार्पेन्टर ( Carpenter ) इत्यादींनी केलला आढळतो. सर्व कपींमध्ये चिपांझीचे जीवन मानवी जीवनाशी खूपच मिळते जुळते असे आढळते. सामूहिक जीवन,

मोठ्यांबद्दल आदर, लहानांचे पालन-पोषण, माद्यांचे स्वातंत्र्य, मनोरंजन करून घेण्याची कला, नेत्याचे ऐकणे, सहकाराच्या तत्वावर काम करणे, मानसिक जाणीव वगैरे सर्व गोष्टी त्यांच्यामध्ये आढळतात. तसेच इतर कपीच्या मानाने चिपांझीचा बुध्यांकही अधिक असतो. अन्न मिळविण्याच्या क्रियेमधील वापरली जाणारी कौशल्यपूर्णता व युक्ती या गोष्टींनी बुद्धीची कल्पना येते. आपल्या श्रमाचा इतराच्या दृष्टीने कसा फायदा होईल या जाणिवेनेही ते काम करतात. अनाथांचा एकमेक व्यवस्थित संभाळ करतात. मालमत्तेबाबतही काही अंशी त्यांच्याजवळ जाणीव असते. स्वतःचे मनोरंजन डोके वापरून चिपांझी कसे करतात याचे वर्णन गार्नरने केलेले आढळते. तो लिहितो "एके दिवशी अनेक चिपांझींनी एक मोठा मातीचा गोळा तयार करून, त्याचा चिखल केला. त्या चिखलाच्या गोळ्याला ढोलक्यासारखा आकार देऊन उन्हात वाळविण्यास ठेवून दिला. तो चांगला वाळल्यावर आजूबाजूच्या भागातील चिपांझी रात्री एकत्र जमले व गोळ्याभोवती फेर धरून आवाज करीत नाचू लागले, गाऊ लागले. त्यापैकी चिपांझी ते ढोलके हाताने वडवीत होता — — — वगैरे."

नरवानरगणातील कपींच्या या सामाजिक जीवनाच्या आधारे ते मानवाच्या नजीकचे वानरगण होत असे म्हटल्यास चूक ठरणार नाही.

------

प्रकरण सहावे

# आनुवंशिकता

## आनुवंशिकता म्हणजे काय ?

जीवविज्ञानाची एक महत्वाची शाखा म्हणजे आनुवंशिकता विज्ञान होय. यामध्ये आनुवशिकतेचाच अभ्यास सर्वस्वी अंतर्भूत आहे हे त्याच्या यथार्थ नावावरूनच समजून येते दोन गोष्टींचा प्रामुख्याने समावेश केला जातो, त्या म्हणजे आनुवंशिकता (heredity) व विभिन्नता (Variation). " कोणत्याही प्राण्याची आपल्या पूर्वजांसारखे अगर नातेवाईकांसारखे असण्याची जी प्रवृत्ती दिसते त्यास आनुवंशिकता असे म्हणतात." तर " एकमेकांपासून विशिष्ट प्रकारे निरनिराळे असण्याच्या प्रवृत्तीस विभिन्नता असे म्हणतात." उत्क्रान्तीच्या संदर्भात एकमेकांशी संबंधित असणाऱ्या जीवांची आनुवंशिकता व विभिन्नता ज्या जीवविज्ञानाच्या शाखेमध्ये तपासली व अभ्यासिली जाते त्यास 'आनुवंशिकता विज्ञान' असे म्हणतात." ही व्याख्या वेबस्टर (Webster) याची होय. आधुनिक काळामध्ये जीन्सच्या ( genes ) अस्तित्वासंबंधी अधिकाधिक माहिती मिळविण्याचे आनुवंशिकता वैज्ञानिकांचे प्रयत्न आहेत. त्यांची रासायनिक घटना काय आहे ? शरीर गुणधर्माच्या वाढीवर त्यांचा काय व कसा प्रभाव असतो? त्यांच्या गुणित संख्येचा यात काही भाग आहे काय? तंतोतंत आनुवंशिकीही नाहीत; विभिन्नतादर्शकही फारसे नाहीत, अशा गुणधर्मावर त्यांचा काय प्रभाव पडतो? कसा प्रभाव पडतो? या सर्वांची उत्तरे आधुनिक जगतामध्ये जननद्रव्याचा (germplasm) अभ्यास करून दिली जातात. म्हणून जननद्रव्याचा सर्वांगीण व सर्वपरिपूर्ण अभ्यास करणाऱ्या शास्त्रास आनुवंशिकता विज्ञान म्हणतात," अशी व्याख्या अत्याधुनिक मानतात.

प्रत्यक्षात या शास्त्राचे स्वरूप सतराव्या अगर अठराव्या शतकामध्ये समजून आले असले तरी अप्रत्यक्ष त्याचा पूर्वेतिहास आपणास खूपच मागे घेऊन जातो. सुमारे ६००० वर्षांपूर्वी घोड्यांच्या आनक्रमिक पिढींच्या वंशावलीचे दगडी तक्ते बाबिलोनियन (Babylonian) लोकांनी तयार केल्याचे इतिहास सांगतो. ख्रिश्चन युग सुरू होण्यापूर्वी चीनमध्ये भाताच्या सुधारित जाती तयार करण्याचे

प्रयत्न केले गेले. त्याचप्रमाणे नवाश्म युगाच्या पूर्वी पश्चिम गोलार्धातील काही ठिकाणी मक्याच्या सुधारित जाती तयार करण्याचेही प्रयत्न केले गेले. तसेच वनस्पती व प्राण्यांच्या प्रजनकांनी संतती सुधारण्याच्या विविध पद्धतींचा वापर केल्याचेही दिसून येते. त्याकाळी आनुवंशिकतेविषयी अजिबात माहिती नसताही केले गेलेले अप्रत्यक्ष प्रयत्न मोलाची माहिती देऊन जातात.

आनुवंशिकी तत्वासंबंधी, हिप्पोक्रेटीस ( Hippocratus), ॲरिस्टॉटल ( Aristotal ) आणि अशाच इतर ग्रीक तत्ववेत्त्यांनी काही निरीक्षणात्मक नोंदी केलेल्या आढळतात. परंतु त्या केवळ 'कल्पना' या संज्ञेतच बसतात गार्नर (Garner), प्लिनी (Pliny) आणि त्यांच्यासारख्याच इतर लेखकांनी ग्रीकाच्या काळातील असाधारण व काल्पनिक गोष्टीचा आपल्या लेखनात उहापोह केलेला दिसतो. उदा. उंट व डुक्कर (boar) या प्राण्यांच्या संबंधातून जिराफाचा जन्म झाला तसेच उंटाचा चिमणीशी (Sparrow) संबंध येऊन शहामृगाची निर्मिती झाली इत्यादी उदाहरणे याबाबत दिली जातात. वनस्पतीचे संकरित प्रकार तयार करता येतात, अशीही अटकळ त्या काळी होती. या सर्व उदाहरणामार्फत पुनरूत्पादन व लिंग निश्चिती वगैरे संकल्पनांची स्पष्टीकरणे देण्याचा प्रयत्न केल्याचे दिसून येते अशा कित्येक काल्पनिक गोष्टींचा रोख, जीवांचा आविष्कार दृष्टोत्पत्तीस आणून देण्यासाठी प्रामाणिक प्रयत्न केला गेला असावा असे वाटते. परंतु त्यासंबंधीची सत्यासत्यता पडताळून पहाण्याचे काही साधन उपलब्ध नसल्याने योग्य ते पुरावे मात्र मिळत नाहीत. 'लोकभ्रमावर आधारित' इतपतच त्यांचा उल्लेख केला जातो.

सतराव्या शतकामध्ये विल्यम हार्वे (William Harvey) याने लावलेल्या सूक्ष्मदर्शक यंत्राच्या शोधामुळे मात्र परिस्थितीत फरक पडत गेला. या यंत्राच्या सहाय्याने हार्वेने असे प्रतिपादन केले की, सर्व जीवमात्र अंड्यामधून उत्पन्न झालेले असून रेत अगर शुक्रामुळे (Semen) अशा उत्पत्तीस जैविक स्वरूप प्राप्त होते. यामुळे शुक्राचे जीवोत्पत्तीमध्ये अत्यंत महत्व असल्याचे प्रतिपादन त्याने केले त्यानंतर डच वैद्य रेनियर द ग्राफ (Regnier de Graaf) याने सस्तन प्राण्यांच्या व इतर प्राण्यांच्या संततीचे सूक्ष्म निरीक्षण करून, 'प्रत्येक प्राणी माता व पित्याचे गुण घेऊनच जन्मास येतो,' असा प्रस्ताव मांडला. त्याचप्रमाणे माता व पिता आनुवंशिकतेचे घटक पुढील पिढीत उतरवितात व या दोघांचाही वाटा समसमान असतो. अशीही पुष्टी त्यास जोडली. इ. स. १६७७

मध्ये अँटोन फॉन लीवेनहॉक (Antone Van Leeuwenhock) याने बेडूक व मासे यांच्या शुक्र व अंड्याचे प्रत्यक्ष मीलन अवलोकिले. त्यावरून, 'शुक्रामुळे अत्यंत जरूरीची अशी सर्व, जीविताची लक्षणे दिली जातात, तर अंड्यामुळे गर्भवाढी-साठी आवश्यक असे वातावरण व जीवनपोषण मिळू शकते.' असा निष्कर्ष काढला.

निमाह ग्रु (Nehemiah Grew) या इंग्लीश वनस्पती शास्त्रज्ञाने इ. स. १७३२ मध्ये वनस्पतीच्या पुनरूत्पादन संस्थेच्या अवयवांची माहिती विषद केली. यामुळे वनस्पतीचे प्रायोगिक पद्धतीने संकरीकरण करणे सुलभ जाऊ लागले.

जोसेफ कोलरुट ( Joseph Kolreuter ) (१७३३ ते १८०६) यानेही वनस्पतींच्या संकरित प्रकारासंबंधी माहिती दिली. तंबाखूच्या उंच व खुज्या प्रकारामधून त्याने निर्माण केलेल्या अनेक संकरित जातीमुळे संख्यात्मक आनु-वंशिकतेच्या तत्वासंबंधी बरीच माहिती मिळते. संख्यात्मक आनुवंशिकतेच्या आधुनिक तत्वप्रणालीबाबत या गोष्टीचा बराच मोठा वाटा आहे.

अशा तऱ्हेने पुनरुत्पादन व त्या संस्थेच्या निरनिराळ्या अवयवांची माहिती हळूहळू अठराव्या शतकापर्यन्त जमू लागली. प्रत्यक्ष फलन (Fertilization) क्रियेसंबंधी मात्र इ. स. १८५५ मध्ये प्रिंगशाईम (Pringsheim) याने माहिती दिली. शुक्राचा अंड्यामध्ये कसा शिरकाव होतो, त्या क्रियेचे प्रत्यक्ष अवलोकन इ. स. १८७५ मध्ये ऑस्कर हर्टविग (Oscar Hertwig) याने एका सागरी प्राण्याबाबत (अर्चिन) केले. त्याने असेही सिद्ध केले की फक्त एकच शुक्र अंड्या-मध्ये घुसतो. या त्याच्या संशोधनामुळे आनुवंशिकतेच्या कोशिकाविज्ञानाचे ( Cytology ) एक नवे दालन खुले केले गेले.

विभिन्नतेच्या स्पष्टीकरणासाठी आनुवंशिकता व सभोवतालच्या परि-स्थितीचा परिणाम याविषयी ग्रीक तत्ववेत्त्यांनी खूपच लिखाण केलेले आहे. त्या सर्वांचा मतितार्थ एकच की व्यक्तीमध्ये आलेली आनुवंशिक लक्षणे यावर सभोवतालच्या परिस्थितीचा परिणामही बराच असतो. फ्रेंच शास्त्रज्ञ जीन बाप्तिस्ते लॅमार्क ( Jean Baptiste Lamarck ) याने ( १७४४ ते १८२९ ) " आत्मसात केलेल्या लक्षणांच्या आनुवंशिकतेचा " (inheritance of acquired characters) सिद्धांत मांडला. कालानुक्रमे एखाद्या अवयवांमध्ये त्याच्या उपयोगिते नुसार अगर निरूपयोगितेनुसार फेरबदल होत असतात हा यातील मतितार्थ होय ! सभोवतालच्या परिस्थितीचा प्रत्यक्ष परीणाम अंकुरण क्रियेवर होत असून असे परीणामित लक्षणच पुढे संक्रमित केले जाते, असेही वरील सिद्धान्ताच्या पुष्ठ्यर्थ मांडले गेले.

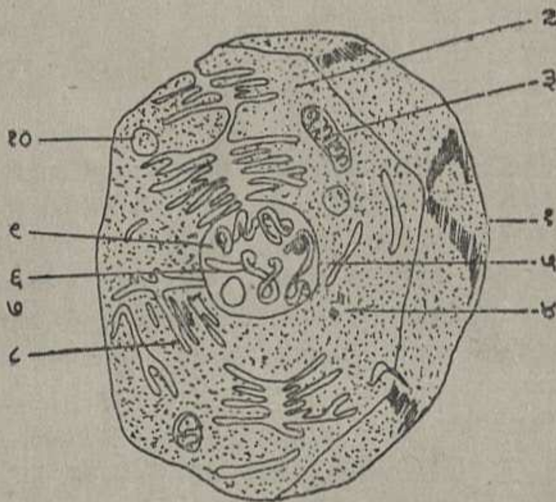
जननद्रव्य ( Germplasm ) व स्थातुकल (Somatoplasm) यामधील फरक दर्शविणारी सैद्धान्तिक पार्श्वभूमी ऑगस्ट वाईजमान ( August Weismann ) ( १८३४ ते १९१४ ) याने मांडली त्याचे हे कार्य एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धातील महत्वाचे म्हणून नमूद केले जाते. आनुवंशिकी साधन-सामुग्री कोणत्याही बदलापासून, अगदी वातावरणाच्या परीणामापासूनही अलिप्त व स्थिर असते. पुनरुत्पादनाची क्रिया स्थातुकलामुळे अगर कायिकद्रव्यामुळे न होता जननद्रव्य ह्यामुळेच केवळ घडून येते, असेही त्याने मांडले आणि हेच जननद्रव्य पिढ्यानपिढ्या संक्रमित होत जाते. त्यामध्ये कोणताही बदल अपेक्षित नाही. त्याने मांडलेल्या सिद्धान्तापैकी बराचसा भाग अगदी बरोबर असल्याचे अलीकडे सिद्ध झाले असून जननद्रव्य हेच पुनरुत्पादनातील महत्वाचे द्रव्य असून ते स्थिर असते याची सत्यता निदर्शनास येते. मात्र जननद्रव्यामध्ये तात्कालिक स्वरुपाचे बदल उत्परिवर्तन अगर तत्सम क्रियामुळे होतात येवढाच बदल वरील सिद्धान्तामध्ये केला पाहिजे.

एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात गर्भविकासोपपत्तीच्या सिद्धान्ताची (theory of epigenesis) भर पडली. प्रजोत्पादन व आनुवंशिकता यासंबंधीच्या अलीकडील विकासामुळे या सिद्धान्तास पुष्टीच मिळते शुक्र व अंडे यासंबधीची खूपच माहिती अलीकडे उपलब्ध झाली आहे. त्या दोहींच्या मूलभूत घटनेमध्ये बरेचसे साधर्म्य दिसून येते. शुक्र व अंडे या दोहोंमध्येही रंगसूत्रे असून प्रत्येक रंगसूत्रावर आनुवंशिकी घटकांचे – त्यांना जीन्स अगर जनुक म्हणतात – अस्तित्व असते अशा जीन्सच्या पूर्वरचित क्षमतेप्रमाणे व्यक्तिगत जीवाची उभारणी होत असते, हेही अलिकडे सिद्ध झालेले आहे. असे जीन्स समुदायरुपाने व्यक्तिमधे संक्रामत झालेले असतात. त्यां जीन्सची प्रतिक्रिया, त्यांचे फळ, वातावरणाचा परीणाम इत्यादी गोष्टींच्या कमी जास्त प्रभावामुळे जीवामध्ये गुंतागुंतीची व क्लिष्ट रचना तयार होत असते हेही सिद्ध झालेले आहे.

इतके सर्व जरी असले तरी ग्रेगर मेंडेल ( Gregar Mendel ) ( १८२२ ते १८८० ) याच्याकडेच आनुवंशिकी विज्ञानाचे आद्य जनकत्व जाते इ. स. १८६५ मध्ये झेकोस्लोवाकियातील ब्रून शहरी भरलेल्या परिषदेमध्ये त्याने वाचलेल्या सशोधनपर निबंधामुळेच हे आद्य जनकत्व त्याच्याकडे जाते. मात्र त्याच्या कार्याची महती इ. स. १९०० च्या सुमारास व त्यानंतर अधिक प्रकर्षाने निदर्शनास आली.

## आनुवंशिकी तत्वांचा पाया

जीवनदायी लहानात लहान घटक म्हणजे पेशी किंवा कोशिका (Cell) आधुनिक प्रगतीच्या संदर्भात हे पटणार नाही. कारण लहानात लहान घटक म्हणजे कोशिकांतर्गत असा जीन होय. तरीसुद्धा पूर्वापार संकेतानुसार लहान घटक म्हणून पेशीचा उल्लेख केला जातो. सर्व सजीव गोष्टींची रचना लहान लहान पेशींनी बनलेली असते. जसे वनस्पती व प्राणी असे दोन्ही सजीवात मोडतात; त्याचप्रमाणे दुसऱ्या पातळीत एकपेशीय रचनेच्या -- उदा. जंतू वा आदिजीवसंघ वगैरे -- प्राण्यापासून ते अनेकपेशीय रचनेच्या -- उदा मोठमोठ्या वनस्पती व मानव-- गुंतागुंतीच्या शरीर संरचनेतही मूलभूत स्थान पेशींचे असते. पेशी-पेशीमध्ये सुद्धा अनेक प्रकार आढळून येतात. उदा. स्नायूपेशी, मज्जा-पेशी, कायिक पेशी




आकृति क्रमांक ६:१ कोशिकांगातर्गत भागांची माहिती (प्राणि कोशिका)

| | |
|---|---|
| १) कोशिका पटल | २) कोशिका द्रव |
| ३) सूत्र कणिका | ४) कर्षकेंद्रकण |
| ५) केंद्रकाचे पटल | ६) रंगसूत्रे |
| ७) केंद्रिका | ८) अंतःप्राकल जालक |
| ९) केंद्रक | १०) रिक्तिका |

वगैरे वगैरे. यास्तव प्रासापिक ( typical ) पेशी अशी कोणतीही एकच पेशी नसते. तरीसुद्धा संयुक्त आकृतिद्वारे ( आकृती क्रमांक ६ : १ ) कोशिकांगांची थोडक्यात माहिती पाहू.

| कोशिकांग | कार्य |
|---|---|
| १) रक्तद्रव पटल ( Plasma membrane ) | हा एक अनप्रवेशनिक पटल असतो याद्वारे कोशिकाबाह्य निवडक पदार्थ शोषले जातात व कोशिकेमध्ये उत्पादित टाकावू पदार्थ बाहेर साडले जातात |
| ) कोशिकाची भित ( Cellwall ) (फक्त वनस्पताच्या कोशिकामध्यंच आढळते) | ही एक जाडसर सेल्युलोजची भित असून याच्या सभोवती आतमध्ये कोशिकाग पटल असते. या भितीमुळे कोशिकेस ताकद व दृढता प्राप्त होते. |
| २) केंद्रक (Nucleus) | कोशिकेचे वाढ व पुनरूत्पादन नियंत्रित केले जाते. केंद्रकाचेही अनेक उपभाग असतात. |
| अ) रंगसूत्र (chromosomes) | आनुवंशिकी सूचना वहाणारे लांब दोऱ्यासारखे हे असतात कोशिकेच्या निरनिराळ्या प्रक्रिया प्रमाणित केल्या जातात (कोशिकेच्या विभाजनाच्या वेळी या प्रक्रिया समजतात.) |
| ब) केंद्रिका ( Nucleolus ) | कार्याचे स्वरूप अनिश्चित आहे तथापी रिबोसोमचे ( ribsomes ) विश्लेषण करणे हे कार्य मानले जाते कोशिकेची आवृत्ती तयार होत असण्याच्या क्रियेच्या वेळा केंद्रिका नाहिसे होते. |
| क) प्रकलरस (Nucleoplasm) | यामध्ये DNA तयार करण्याची यंत्रणा असून संदेशक अणूही तयार केले जातात. केंद्रक व कोशिकाद्रव यामधील मध्यस्थाचे काम संदेशक अणू करतात. |
| ड) केंद्रकाचे पटल (Nuclear membrane) | केंद्रक व कोशिका द्रव यामधील गोष्टींची निवडक एकसंधी वहातूक कार्यान्वित करते. |

| कोशिकांग | कार्य |
| --- | --- |
| ४) कोशिका द्रव ( Cytoplasm ) | केंद्रकाकडून आलेल्या सूचनांची कार्यवाही करणारी यंत्रणा यामध्ये व याव्दारे होते. केंद्रकाप्रमाणेच या द्रवामध्ये अनेक उपघटक असतात. |
| अ) अंतःप्राकल जालक ( Endoplosmic Reticulum) | पटलाच्या पृष्ठभागावर किंवा पटलामध्ये घडणाऱ्या जीव रासायनिक प्रतिक्रिया सुलभ होण्यासाठी विस्तृत पृष्ठभागाचा हा प्रदेश असतो. |
| ब) रिबोसोम्स् ( Ribosomes ) | प्रथिनांचे विश्लेषण ज्याठिकाणी केले जाते त्या ह्या जागा होत. |
| क) कर्षकेंद्रकण ( Cenriole ) | विभाजन क्रियेसाठी ध्रुवांची निर्मिती करतात. आवृत्तींची यांच्यामध्ये क्षमता धारणा असून फक्त प्राणिकोशिकेमध्येच आढळतात वनस्पति कोशिकेमध्ये आढळत नाहीत. |
| ड) सूत्रकणिका ( Mitochondria ) | शक्ती निर्मितीचे केंद्र. |
| इ) प्राकल कणू (Plastids) | खळीचा साठा करणारी भांडारे. तसेच रंग द्रव्य आणि कोशिकाचे इतर उत्पादनही साठविले जाते. हरितकणांमध्ये प्रकाश संश्लेषणही केले जाते. (आणि प्राकल कणू फक्त वनस्पतीच्या कोशिकेतच आढळतात.) |
| ई) गॉल्गी बॉडी ( Golgi Body ) | कोशिकेच्या रंगद्रव्याचे उत्पादन केले जाते. |
| ख) लायसोसोम्स् ( Lysosomes ) | अंतःकोशिकेसाठी पाचकरसाचे उत्पादन केले जाते. जंतू व इतर परक्या वस्तूचा निचरा करण्यासाठी या पाचकरसांचा उपयोग होतो. (प्राणी कोशिकेमध्येच फक्त हा भाग आढळतो) |
| ग) रिक्तीका (Vacuole) | जादा झालेल्या पाण्याचा अंश, टाकाऊ पदार्थ विद्राव्य रंगद्रव्यं वगैरे गोष्टीचे गुदाम असून यामधून वेळोवेळी त्यांचा निचरा केला जातो. |

| | |
|---|---|
| घ) हायलोप्लाझम (Hyloplasm) | साखर, अमीनो ॲसीड, पाणी, जीवनसत्वे इ. गोष्टींचा साठा याठिकाणी असून ग्लायकॉलिसिस ( glycolysis ) या रासायनिक क्रियेसाठी पाचक रसही या ठिकाणी असतात. |

वरील सर्व कोशिकांगापैकी रंगसूत्राचे (Chromosomes) आनुवंशिकी विज्ञानात अनन्यसाधारण महत्व आहे. जीन्सचे धारक म्हणजेच रंगसूत्रे होत.

कोशिकांगाची नुसती माहिती असून उपयोगी नाही. तर त्यापुढील पायरी म्हणजे कोशिकेचे विभाजन होय. एक कोशिकेपासून दोन व नंतर अनेक कोशिका कशा तयार होतात? त्यातील विशेषत: रंगसूत्राचे विभाजन व त्यानंतरची घटना या गोष्टी महत्वाच्या आहेत.

कोशिका विभाजनाच्या एकूण दोन पद्धती आहेत. १) सूत्रीविभाजन (Mitosis ) व २) अर्धसूत्री विभाजन या त्या दोन पद्धती होत. सूत्री विभाजनाचे मुख्य कार्य म्हणजे प्रथमतः प्रत्येक रंगसूत्राची तंतोतंत प्रतिकृति तयार करणे व त्यानंतर मातृक कोशिकेच्या विभाजनातर्फे त्यांचे वाटप करणे व समरुप रंगद्रव्याच्या संचाने युक्त अशा दोन कोशिका तयार करणे. ही क्रिया अशीच पुढे चालू राहून एकाच्या दोन, दोनाच्या चार, चाराच्या आठ इत्यादी प्रमाणात कोशिकांचे गुणन होते. ही सर्व कृती एकूण चार अवस्थांमध्ये होते. त्या चार अवस्था म्हणजे १ पूर्वावस्था (Prophase); २ मध्यावस्था (Metaphase); ३. पश्चावस्था (anaphase) व ४ अंत्यावस्था ( Telophase ) होत. हया प्रत तयार करण्याच्या पद्धतीमध्ये रंगसूत्राचे एकमेकासारखे तंतोतत कार्यात्मक पेड किंवा वेटाळे तयार केले जातात. त्यांना अर्धगुणसूत्र ( chromatides ) असे म्हणतात.

लैंगिक जननामध्ये दोन क्रियांचा अंतर्भाव होतो. एक म्हणजे युग्मक ( gamate ) चे उत्पादन – यालाच युग्मकजनन (gamatogenesis) असे म्हणतात व दुसरी म्हणजे युग्मकांचा युती–यालाच फलन (f rtilization) असे म्हणतात. युग्मक जनन पुनरूत्पादनाच्या अवयवांच्या विशिष्ट कोशिकामध्ये घडून येते त्याला जननकोशिका म्हणतात. युग्मकामध्ये एकगुणित ( hoploidl ) क्रमांकाचा रंगसूत्रे असतात. परंतु त्यांची एकगुणित संख्या मात्र व्दिगुणित युग्मकांचे एकगुणित युग्मकांमध्ये रुपांतर होण्यासाठी रंगसूत्रांची संख्या निम्मी / अर्धी होणे

आवश्यक असते. अशा अर्धसूत्री पद्धतीस अर्धसूत्री विभाजन ( Meiosis ) असे म्हणतात. याचाच अर्थ अर्धसूत्री विभाजनाच्या क्रिया दोनवेळा विभाजन होऊन पार पडतात. प्रथमतः सूत्री विभाजनाची क्रिया पार पडते. त्यावेळी एकाच द्विगुणित रंगसूत्राच्या कोशिकेचे न्यूनीकरण होऊन एकगुणित रंगसूत्राच्या दोन कोशिका तयार होतात दुसरी कृती समीकरणात्मक विभाजनाने पार पडते. म्हणजे एकगुणित कोशिकेमधील अर्धगुणसूत्र स्वतंत्र होऊन दोन स्वतंत्र अर्धगुणसूत्रे तयार होतात.

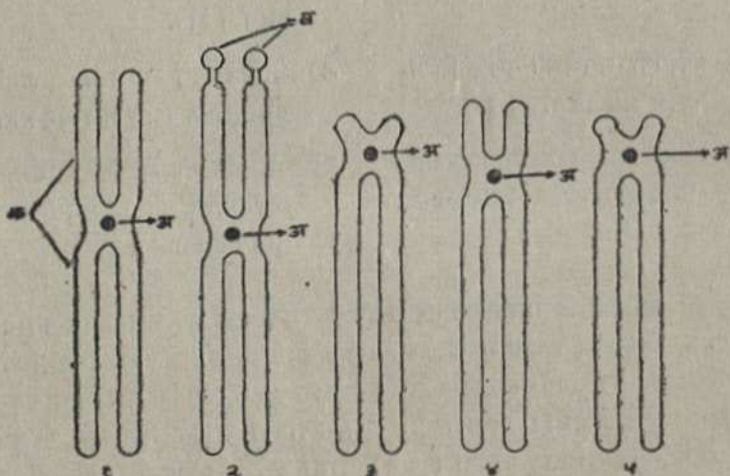
वरील दोन्ही पद्धतींची तुलनात्मक माहिती पाहू.

| सूत्री विभाजन | अर्धसूत्री विभाजन |
|---|---|
| १) समीकरणात्मक विभाजन होऊन अर्धगुणसूत्रांच्या दोन स्वतंत्र कोशिका बनतात. | १) प्रथमतः न्यूनीकरण विभाजन पद्धतीने सजातीय रंगसूत्रांचे प्रथम पश्चावस्थेमध्ये विभक्तीकरण होते. त्यानंतर दुसऱ्या पश्चावस्थे-मध्ये समीकरणात्मक विभाजनाने अर्धगुणसूत्रांचे विभाजन होते. |
| २) एका आवर्तनामध्ये एका वेळेलाच विभाजन होते. म्हणजे समी-करणात्मक रंगसूत्रांच्या विभा-जनामध्ये कोशिकाद्रव्याचे एकदाच विभाजन होते. | २) एका आवर्तनामध्ये दोनवेळा विभाजन होते. म्हणजे कोशिका-द्रव्याचे दोन वेळा विभाजन होते. प्रथमतः रंगसूत्रांचे न्यूनीकरणा-त्मक विभाजन होऊन दुसऱ्यावेळा रंगसूत्राचे समीकरणात्मक विभा-जन होते. |
| ३) रंगसूत्रांचे अनुबंधन अगर व्यत्या-सही होत नाही. सजातीय रंग-सूत्रांमध्ये जननीक अदलाबदल होत नाही. | २) रंगसूत्रांचे अनुबंधन व व्यत्यासही होतो. |
| ४) एका आवर्तनांमध्ये दोन कोशिका तयार होतात. | ४) एका आवर्तनामध्ये एकूण चार युग्मके तयार होतात. |

| | |
|---|---|
| ५) सूत्री विभाजनाच्या जननीक आशयाचे उत्पादन तंतोतंत सारखे असते. | ५) अर्धसूत्री विभाजनाचे जननीक आशयाचे उत्पादन निरनिराळे असते. तयार झालेले तर्कुयुज, मातृक, तर्कुयुज अगर पैतुक तर्कुयुज असतात. त्यांचे प्रमाणही बदलते असते. |
| ६) उत्पादित कोशिकांमधील रंग–सूत्रांची संख्या मुख्य कोशिके-- इतकीच कायम असते. | ६) उत्पादित कोशिकांमधील रंग–सूत्रांची संख्या मूळ कोशिकेच्या निम्मी अर्धीच रहाते. |
| ७) सूत्री विभाजनाच्या, पुनश्चसूत्री विभाजनाची क्षमता असते. | ७) अर्धसूत्री विभाजनाचे उत्पादन पुन्हा अर्धसूत्री विभाजन करु शकत नाहीत. तर त्यापुढील विभाजन सूत्री विभाजनाच्या पद्धतीने होते. |
| ८) सर्वसाधारणपणे कायिक कोशिका-मध्येच असे विभाजन होते. | ८) वैशिष्टयपूर्ण अशा जनन कोशिकांमधेच असे विभाजन होते. |
| ९) युग्मकजनन अवस्थेत सुरवात होऊन आयुष्यभर जवळजवळ विभाजन चालू असते. | ९) परिपक्वतेनंतरच किंवा वयात आल्यानंतर असे विभाजन चालू होते. त्याआधी नाही. |

कोशिका विभाजनाच्या वरील दोन्ही पद्धतीवरुन असे लक्षात येते की या क्रियेमध्ये रंगसूत्रांचे अत्यंत महत्व आहे. प्रत्येक कायिक कोशिकेमध्ये रंगसूत्राच्या संचापैकी एक संच मातेकडून प्राप्त झालेला असून दुसरा सजातीय सच पित्याकडून आलेला असतो. अशा रितीने तयार होणाऱ्या सचाच्या जोडीस द्विगुणित रंगसूत्रे असे म्हणतात. द्वीगुणित अवस्था ( २ म ) अशा तऱ्हेने दर्शविली जाते लैंगिक कोशिकेमध्ये किंवा युग्मक कोशिकेमध्ये कायिक कोशिकेच्या अर्धा रंगसूत्रांचा संच असतो. अशा संचास एकगुणित रंगसूत्र असे म्हणतात. व (n) अशा तऱ्हेने ही अवस्था दर्शविली जाते. एकाच जातीच्या ( Species ) सर्व व्यक्तिमधील कायिक कोशिकाच्या रंगसूत्रांची संख्या कायम असते. उदा. होमो सॅपीयन अथवा मानवात एकूण ४६ रंगसूत्रे असून त्याच्या २३ जोड्या आढळतात. कांद्यामध्ये १६, तंबाखूत ४८

गुरांढोरांमध्ये ६०, बटाण्यात १४, ड्रासोफिला मेलॅनोगॅस्टरमध्ये ( Drosophila Melanogaster ) ८, मधमाशामध्ये ३२, उंदरामध्ये ४०, माकडामध्ये ५४ इत्यादीप्रमाणे रंगसूत्रांची संख्या आढळते. पुरुषामध्ये व स्त्रीमध्ये आकृतीकदृष्ट्या विषमरुपी ( heteromorphic ) रंगसूत्रांच्या जोड्याना लिंग रंगसूत्रे असे म्हणतात. पुरुषामध्ये अशी जोडी X आणि Y अशा अक्षरांनी शब्दांकित केलेली असते. तर स्त्रीमध्ये अशी जोडी X व X या अक्षरानी शब्दांकित केलेली असते. आकृतीकदृष्ट्या मानवामध्ये रंगसूत्रे मुख्यत: तीन प्रकारची व कित्येकवेळा चार प्रकारचीही आढळतात. हे प्रकार तर्कुयुजाच्या स्थितीनुसार व त्याच्या दोन्ही बाजूकडील रंगसूत्राच्या बाहूच्या लांबीनुसार ठरविले गेले आहेत. हे चार प्रकार म्हणजे १) मध्यकेंद्री ( Metacentric ) यामध्ये तर्कुयुज रंगसूत्राच्या एकूण लांबीच्या मध्यभागी असून त्याच्या दोन्ही बाजूकडील बाहूची लांबी सारखी असते. २) उपमध्यकेंद्री ( Sub-metacentric ) यामध्ये तर्कुयुज रंगसूत्राच्या लांबीच्या एका बाजूकडे जास्त झुकलेले असून त्याच्या दोन्ही बाजूकडील बाहूची लांबी कमी जास्त असते. ३) अग्रकेंद्री ( Acrocentric ) यामध्ये तर्कुयुज रंगसूत्राच्या




आकृति क्रमांक ६:२ रंगसूत्रांची आकृतिक संरचना १ व २ मध्यकेंद्री
3-अग्रकेंद्री ४-उपमध्यकेंद्री ५-अंत्यकेंद्री
अ-तर्कुयुज, ब-उपग्रहासारख्या कणिका,
क-रंगसूत्राचे तर्कुयुजाच्या दोन्ही बाजूकडील बाहू

लांबीच्या जवळजवळ एका टोकाजवळ असते. त्यामुळे एका बाहूची लांबी फारच कमी होऊन दुसरा बाहू फारच लांब असतो. तसेच आखूड बाहूच्या टोकाला बरेच वेळा छोटे छोटे उपग्रहासारखे ( Satellite ) गोळे आढळतात. व शेवटचा प्रकार म्हणजे ४) अंत्यकेंद्री ( Telocentric ) यामध्ये तर्कुयुजाच्या एकाच बाजूस बाहू असतात. त्याला दुसरा बाहूच नसतो. या चारही प्रकारांची कल्पना आकृती क्रमांक ६ : २ वरुन येईल.

## सूत्रसमूहचित्रण (Karyotyping)

रंगसूत्राच्या बाहूंच्या लांबीचा आणि तर्कुयुजांच्या स्थितीचा विचार करुन सर्व रंगसूत्रांचे जे चित्रण केले जाते त्यास सूत्रसमूहचित्रण असे म्हणतात. यासाठी कोशिकेचे विभाजन सूत्रीविभाजन पद्धतीच्या मध्यावस्थेमध्ये थांबविले जाते. त्यानंतर काही रसायनांचा उपयोग करुन रंगसूत्रे आकाराने, जाडीने पूर्ण वाढू देतात, त्यामुळे सूक्ष्मदर्शक यंत्रामार्फत ते स्पष्ट दिसू शकतात. त्यानंतर प्रत्येक रंगसूत्र त्यांची लांबी व तर्कुयुजाची स्थिती याप्रमाणे चित्रित केले जातात. याप्रमाणे सर्वांच्या सर्व जोडयांचे चित्रीकरण केले जाते. काही काही जोडया एकत्रित करुन त्यांचे गट पाडले जातात. सर्व रंगसूत्रांना १ ते २२ पर्यंतचे क्रमाङ्क दिले जातात लिंग रंगसूत्रे मात्र X व Y या अक्षरांनी पुरुष असल्यास अगर X व X स्त्री असल्यास चिन्हांकित केले जातात. वरील जोडयामध्ये जर दोनच रंगसूत्रे प्रत्येकी असतील व x y अगर x x अशी कोणतीही एक लैंगिक घटनाधारक व्यक्ती सर्वसामान्य लक्षणांचे निदर्शक होय. मात्र यापैकी कोणत्याही एका जोडीत वा लैंगिक घटनेत बदल झाल्यास तिला अस्वाभाविक ( abnormal ) घटना असे म्हणतात. अशी अस्वाभाविकता बाह्यलक्षणावरुन कदाचित समजनही येणार नाही. परंतु त्या व्यक्तीला काही ना काही त्रास होत असतो अशा त्रासास सहसा औषध नसते. अशा स्थितीस 'अस्वाभाविक लक्षणसमूह' ( abnormal - syndrome ) असे म्हणतात.

पुढील कोष्टक क्रमांक ६ : १ वरुन सामान्यपणे केल्या जाणाऱ्या सूत्रसमूह चित्रणाची कल्पना येईल.

**कोष्टक क्रमांक ६ : १ (देनवर पद्धती–The Denvar System)**
**मानवाच्या कायिक व लैंगिक रंगसूत्रांचे वर्गीकरण / चित्रीकरण**

| गट | रंगसूत्राचा क्रमांक | बाहूंच्या लांबीचे गुणोत्तर प्रमाण | आकृतीक वर्गीकरण |
|---|---|---|---|
| अ | १ | १ : १ | मध्य |
| | २ | १ : ५ ते १ : ६ | मध्य |
| | ३ | १ : २ | मध्य |
| ब | ४ | २ : ६ ते २ : ९ | उप |
| | ५ | २ : ४ ते ३ : ९ | उप |
| क | X | १ : ६ ते २ : ८ | मध्य ते उप |
| | ६ | १ : ६ ते १ : ८ | मध्य |
| | ७ | १ : ३ ते १ : ९ | मध्य |
| | ८ | १ : ५ ते २ : ४ | उप |
| | ९ | १ : ८ ते २ : ४ | उप |
| | १० | १ : ९ ते २ : ६ | उप |
| | ११ | १ : ५ ते २ : ८ | उप |
| | १२ | १ : ७ ते ३ : १ | उप |
| ड | १३ | ४ : ८ ते ९ : ७ | अग्र |
| | १४ | ४ : ३ ते ९ : ५ | अग्र |
| | १५ | ३ : ८ ते ११ : ९ | अग्र |
| इ | १६ | १ : ४ ते १ : ८ | मध्य |
| | १७ | १ : ८ ते ३ : १ | उप |
| | १८ | १ : ४ ते ४ : २ | उप |
| फ | १९ | १ : २ ते १ : ९ | मध्य |
| | २० | १ : २ ते १ : ३ | मध्य |
| ग | २१ | २ : ३ ते ६ : ८ | अग्र |
| | २२ | २ : ० ते ६ : ० | अग्र |
| | Y | २ : ९ ते ० (?) | अग्र |

मध्य = मध्यकेंद्री; उप = उपमध्यकेंद्री; अग्र = अग्रकेंद्री.

या ठिकाणी लिंग रंगसूत्रापैकी X आणि Y असल्याने वरील वर्गीकरण पुरुषाच्या रंगसूत्राचे वर्गीकरण आहे.

रंगसूत्रांच्या इतपत प्राथमिक माहितीनंतर मेंडेलच्या नियमांचे विवेचन पाहू. त्यापूर्वी एक महत्वाची गोष्ट या ठिकाणी लक्षात ठेवली पाहिज, ती अशी की रंगसूत्रे जीन्सचे भारवाहक असतात; व जीन्समुळे शरीर लक्षणे प्राप्त होत असतात.

## ग्रेगर मेंडलचे नियम

धर्मगुरु ग्रेगर मेंडेल ( Gregor Mendel ) याने केलेल्या कार्याची साधकबाधक चर्चा पहिल्या प्रकरणामध्ये व तिसऱ्या प्रकरणामध्ये आलेली आहे. या ठिकाणी त्याने केलेल्या प्रयोगांची व त्यावरुन रुढ पावलेल्या नियमांची तांत्रिक माहिती पाहू. आपल्या मठाच्या बागेमध्ये वनस्पतींवर केलेल्या प्रयोगांचे सार त्याने इ स. १९२५ मध्ये झेकोस्लोवाकियामधील परिषदेत निवेदित केले. त्याने केलेल्या प्रयोगांचा सारांश म्हणजे त्याचे आनुवंशिकतेचे चार नियम होत. खरे पाहता यापैकी पहिले दोन नियम खऱ्या अर्थाने नियम होत. दुसरे दोन नियम या पहिल्या दोन नियमामधूनच निघालेले दिसतात. त्याचे चार नियम पुढीलप्रमाणे होत.

### १) (लक्षणांच्या) विभवितकरणाचा नियम
( The Law of Segregation of characters )

"लक्षणांचे संमिश्र अनुहरण असत नाही तर ती सर्वस्वी पुन्हा उत्पन्न होतात. पुर्वजामध्ये जरी त्याची इतर लक्षणाबरोबर मिळवणी झाली असली. तरी त्याचा लक्षणांच्या विभक्तीकरणावर काही परिणाम होत नाही." अशा शब्दामध्ये हा प्रथम नियम सांगता येतो.

( ...... "traits do not blend but remain discreate and reappear in original torm in subsequent generations regardless of whether they have been combined with other traits in an ancestral individual.")

### २) स्वतत्र व्यवस्थापनेचा नियम
( The Law of Independant assortment)

"लक्षणे संयुक्तपणे वंशजामध्ये पाठविली जातात. मात्र पूर्वीच्या अगर मागील पिढीमध्ये आलेल्या संयुक्तपणाचा ह्या सयुक्तपणाशी तसा संबंध नसून हा नवीन सयुक्तपणा स्वतंत्ररित्या प्रस्थापित केलेला असतो."

( ..... "traits are passed on to descendants in combinations that are independant of the combinations in which they have arrived from the previous (parental) generation.")

### ३) वर्चस्वी लक्षणांसंबंधीचा नियम
### (The Law of Dominance)

ज्यावेळी अगदी परस्परविरुद्ध अशा दोन लक्षणांच्या व्यक्तींचे मीलन होते, त्यावेळी दोन्हापैकी एक लक्षण वर्चस्वीपणे पुढील पिढीमध्ये अवतरते.

( When the individuals with two contrast charactristics, are crossed, one of the characters predominates the other in the offsprings )

### ४) एकमान लक्षणासंबंधीचा नियम
### (The Law of Unit character)

युग्मजामधील प्रत्येक भाग स्वतंत्र एकमान लक्षणासारखे वागत असून तो स्वतंत्रपणेच पुढील पिढीत उतरवला जातो.

( ....Each factor in the gamate behaves as an independant unit character which inherit independently of other factors.)

जननीक विभिन्नता, सजातीय रंगसूत्रावर कार्यात्मकदृष्टया संपूर्ण अलग अशा जीन्सवर व त्याने रंगसूत्रावर व्यापलेल्या एकाच बिंदूपथावर अवलंबून असते. अशा एकाच बिंदूपथावरील पर्यायी प्रकाराना विकल्पित प्रकार किंवा नुसते विकल्प ( allele ) असे म्हणतात. विभिन्नतविषयी बोलताना वंशप्रकृती ( genotype ) व दृष्यरुपी ( phenotype ) अशा दोन सज्ञा वापरल्या जातात. एका किंवा अनेक बिंदूपथावरील जीन्सच्या संचास वंशप्रकृती असे म्हणतात, तर शरीरक्रियात्मक व आकृतीक संरचनात्मक जीन्सच्या संचाच्या प्रत्यक्ष अवलोकित रुपास दृश्यरुप असे म्हणतात. एकाच बिंदूपथावरील दोन विकल्प जर एकमेकासारखे असतील तर त्या वंशप्रकृतीस समरंदुकत्व ( homozygous ) असे म्हणतात. व जर ते विकल्प एकमेकापासून भिन्न असतील तर त्यास विषमरदुकत्व ( heterozygous ) म्हणतात. त्याचप्रमाणे कोणतीही एक विषमरदुकत्व वंशप्रकृती, कोणत्याही एक समरदुकत्व वंशप्रकृतीपेक्षा दृश्यरूपाने अभिन्न असेल तर अशा लक्षणास वर्चस्वी लक्षण असे म्हणतात.

अशा एका वर्चस्वी लक्षणाचे उदाहरण मेंडेलच्या पहिल्या नियमाच्या सिद्धतेस घेऊ.

मानवामध्ये फेनिल थायो युरीया ( Phenylthiourea ) किंवा फेनिल-थायोकार्बामाईड ( Phenylthiocarbamide) (यालाच पी. टी. सी. असे अद्याक्षरित नाव आहे.) याच्या चवीचे ज्ञान होण्याची क्षमता काही जणात तीव्र असते तर इतर काही जणांत अजिबात नसते. त्यांना आपण रुचिधारक ( taster ) असे म्हणू. (गृहित – यामध्ये परस्पर विरूद्ध अशा या दोन लक्षणांचा समावेश करून; त्यामधील क्षमता तात्पुरत्या विसरून जाऊ.) या दोन परस्परविरूद्ध गुणांमुळे रुचिक्षमता हे द्विशाखी लक्षण होते. मेंडेलने आपल्या पहिल्या नियमाच्या प्रयोगासाठी अशाच अनेक द्विशाखी लक्षणांचा अंतर्भाव केलेला होता. फक्त अशी लक्षणे त्याने वनस्पतीमध्ये निवडलेली होती. (उदाहरणार्थ :- वाटाण्याचा आकार रंग, उंची इ. बाबतची ही लक्षणे होत. ) वरील लक्षणाची " रुचिधारकता " व " रुचिहीनता " ही दोन दृश्यरुपे होत. तसेच रुचिधारकतेचे रुचिहीनतेवर वर्चस्वही असते असे सिद्ध झाले आहे. यापुढे गणिती भाषेत हेच मांडावयाचे झाल्यास वंशप्रकृतीकारक व दृश्यरुपे मिळतात ती पुढीलप्रमाणे – ( सोयीसाठी इंग्रजी अक्षरांचाच उपयोग करु. )

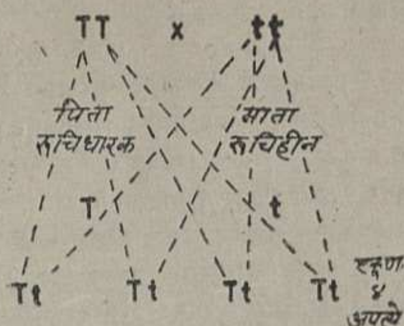
| वंशप्रकृती | दृश्यरुप |
|---|---|
| TT | रुचिधारक |
| Tt | रुचिधारक |
| tt | रुचिहीन |

( येथे T, t ही एकमेकांची विकल्परुपे होत. )

मेंडेलने वापरलेल्या पद्धतीनुसार या लक्षणाची आनुवंशिकता पुढीलप्रमाणे तपासली जाते.

माता व पित्यामधील समजा ती समयुग्मजापासून सुरवात केली जाते. पहिल्या पिढीमध्ये त्यातील कोणते गुण उतरतात ते तुटक रेषांनी दर्शविले जाते. पहिल्या पिढीतील दोन लिंगाच्या व्यक्तीमध्ये आत्मछेद किंवा स्वसमागम ( Self - crossing ) साधले जाते व त्यानंतर दुसऱ्या पिढीतील गुण तपासले जातात. या पिढीत विभक्तीकरणाच्या स्वरुपात माता - पित्याचे गुण अवतरतात व अशाप्रकारे मेंडेलचा पहिला नियम सिद्ध होतो. या सर्वांची कल्पना पुढील रेखांकनावरुन येईल.

माता-पित्याची पिढी

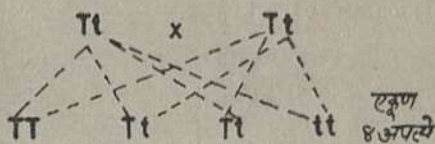



युग्मज

पहिली पिढी

सर्वांचे युग्मज एकसारखे असतात. यातील एक स्त्री व एक पुरुष निवडून त्यांच्यांत लग्न किंवा घडविल्यास दुसऱ्या पिढीमध्ये पुढील प्रमाणे गुणधर्म उतरतात.

स्वसमागम




दुसरी पिढी

समरंदुकत्व विषमरंदुकत्व समरंदुकत्व

(Homozygous) (Heterozygous) (Homozygous)

रुचिधारक रुचिधारक रुचिहीन

१ : २ : १ प्रमाण

२५ टक्के : ५० टक्के : २५ टक्के टक्केवारी

यावरुन असे निष्कर्ष निघतात की एकूण ४ आपत्यांपैकी ७५ टक्के अपत्ये रुचिधारक व २५ टक्के अपत्ये रुचिहीन लक्षणांची असतात. माता-पित्यांची लक्षणे अपत्यामध्ये उतरतात ती अशी! या ७५ टक्के रुचिधारकापैकी २५ टक्के समरंदुक असून ५० टक्के विषमरंदुकाची असतात. परंतू विषमरंदुकत्वातील

रुचिधारक विकल्प ( allele ) वर्चस्वी लक्षणाचा असल्याने दृश्यरुपाने ती अपत्ये रुचिधारकच निघतात. वंशप्रकृती मात्र विषमरंदुकत्व दर्शविते.

परंतु प्रत्येक पिता रुचिधारक व प्रत्येक माता रुचिहीन असलेच असे नाही. यास्तव या दोहोंचे संमिश्रण ज्या प्रकारे होईल त्याप्रकारे अपत्यातील टक्केवारीही बदलते वर जो नमुना दिला आहे त्यास एकसंकरीत प्रकार ( Monohybrid ) म्हणतात. तर त्याचेच इतर प्रकार रुपांतरित एकसंकरित प्रकारात बसतात. ( Modified monohybrid ratio ). पुढील कोष्टकावरुन याची कल्पना येईल. ( कोष्टक क्रमांक ६ : २ ) आनुवंशिकी शास्त्रामध्ये स्त्री व पुरुषासाठी जी निराळी चिन्हे वापरली जातात ती या कोष्टकात वापरली आहेत. स्त्रीदर्शक ♀ असे चिन्ह व पुरुषदर्शक ♂ असे चिन्ह वापरतात.

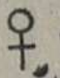
**कोष्टक क्रमांक ६ : २ पी. टी. सी. च्या चवीतील ज्ञानाचे रुपांतरीत एकसंकरित प्रकारातील अपत्यांचे प्रमाण**

| ♂ वंशप्रकृती | ♀ वंशप्रकृती | अपत्यांचे प्रमाण |
|---|---|---|
| १) TT समरंदुक रुचिधारक | TT समरंदुक रुचिधारक | सर्व रुचिधारक TT समरंदुक |
| २) TT समरंदुक रुचिधारक | Tt विषमरंदुक रुचिधारक | ५० टक्के समरंदुक रुचिधारक TT ५० टक्के विषमरंदुक रुचिधारक Tt |
| ३) TT समरंदुक रुचिधारक | bb समरंदुक रुचिहीन | सर्व रुचिधारक Tt विषमरंदुक |
| ४) Tt विषमरंदुक रुचिधारक | Tt विषमरंदुक रुचिधारक | २५ टक्के समरंदुक रुचिधारक TT ५० टक्के विषमरंदुक रुचिधारक Tt २५ टक्के समरंदुक रुचिहीन tt |
| ५) Tt विषमरंदुक रुचिधारक | tt समरंदुक रुचिहीन | ५० टक्के विषमरंदुक रुचिधारक Tt ५० टक्के समरंदुक रुचिहीन tt |
| ६) tt समरंदुक रुचिहीन | tt समरंदुक रुचिहीन | सर्व समरंदुक रुचिहीन tt |

वरील सर्व एक संकरित प्रकार होत. या ठिकाणी माता व पित्याचे फक्त एकेकच लक्षण विचारात घेतले आहे. अशाच प्रकारे द्वीसंकरीत प्रकारांचे विश्लेषणही करता येते. नमुन्यादाखल फक्त एकच उदाहरण घेऊ.

द्विसंकरित प्रकाराचे विश्लेषण वरीलच एकसंकरित प्रकारासारखेच करता येते. परंतु त्याहीपेक्षा सोपी पद्धत वापरली जाते त्याला नियामक समभुज चौकोन पद्धती ( checkerboard method) असे म्हणतात.

समजा एका बिंदुपथावर **A** आणि a असे विकल्प आहेत व दुसऱ्या बिंदुपथावर **B** आणि b असे विकल्प आहेत. पहिल्या बिंदुपथाच्या संदर्भात AA, Aa, **aA** आणि aa अशी समान संधी उपलब्ध असलेली संयुक्ते तयार होतात; तसेच दुसऱ्या बिंदुपथाच्या संदर्भात BB, Bb, bB, आणि bb अशी समान संधी असलेली संयुक्ते तयार होतात. जर हे दोन्ही बिंदुपथ स्वतंत्र असतील तर त्यांची समाईक कृती पुढीलप्रमाणे नियामक समभुज चौकोनाद्वारे दाखविता येईल.

|  | AA | Aa | aA | aa |
|---|---|---|---|---|
|  BB | AABB | AaBB | aABB | aaBB |
| Bb | AABb | AaBb | aABb | aaBb |
| bB | AAbB | AabB | aAbB | aabB |
| bb | AAbb | Aabb | aAbb | aabb |

याठिकाणी प्रत्येकी ( स्त्री व पुरुषाची ) दोन दोन लक्षणे विचारात घेतली आहेत. वंशप्रकृतीची, त्यांच्या फलनानंतर एकूण १६ संयुक्ते मिळतात तर दृश्यरूपांचे एकूण गुणोत्तर प्रमाण ९ : ३ : ३ : १ असे मिळते. या ठिकाणी माता व पित्यामध्ये सुरुवातीस असणाऱ्या लक्षणांची दुसऱ्या पिढीमध्ये स्वतंत्र व्यवस्थापना

कशी केली जाते ते दिसून येते. अर्थात हा भाग येथे अधिक सविस्तर मांडण्याऐवजी फक्त तत्व समजण्याइतपतच सविस्तर मांडला आहे याची वाचकानी नोंद घ्यावी. याप्रमाणे त्रिसंकरित चतु:संकरित वगैरे अनेक संकरित प्रकारांचे विश्लेषण करता येते. ही पद्धती मेंडेलने सर्वप्रथम मांडून आद्यजनकत्वाचा मान मिळविला. मेंडेलने प्रस्थापित केलेल्या नियमांच्या आधारे आनुवंशिकी शास्त्रास पाया मिळाला व पुढील प्रगती झपाट्याने होण्यास मदत झाली.

मेंडेलच्या पहिल्या दोन नियमांच्या आधारे असे लक्षात येईल की जीन्सची एकच जोडी असेल तर त्यापासून २ युग्मके व ४ युग्मनजे मिळतात. 'एकेका स्वतंत्र लक्षणांच्या आनुवंशिकतेच्या' ( single factorial inheritace ) नियमानुसार हे घडून येते. द्वी - लक्षणांच्या आनुवंशिकतेच्या नियमानुसार जर जीन्सच्या दोन जोड्या असतील तर त्यापासून ४ युग्मके व १६ युग्मनजे मिळतात. याच पद्धतीने गेल्यास जीन्सच्या कितीही जोड्या असल्या तरी त्यापासून मिळणारी युग्मके व युग्मनजे यांची संख्या गणितीपद्धतीने काढता येते. (कोष्टक क्र. ६:३ पहा)

**कोष्टक क्रमांक ६ : ३**

**जीन्स, युग्मके व युग्मनजे यांच्या संबंधातील कोष्टक**

| जीन्सच्या जोड्या | युग्मकांची संख्या | युग्मनजांची संख्या |
|---|---|---|
| १ (एकसंकरित) | २ | ४ |
| २ (द्वीसंकरित) | ४ | १६ |
| ३ (त्रो संकरित) | ८ | ६४ |
| ४ | १६ | २५६ |
| ५ | ३२ | १०२४ |
| ६ | ६४ | ४०९६ |
| ७ | १२८ | १६३८४ |
| ८ | २५६ | ६५५३६ |
| ९ | ५१२ | २६२,१४४ |
| १० | १०२४ | १,०४८,५७६ |
| १५ | ३२७६८ | १,०७३,७४१,८२४ |
| २० | १,०४८,५७६ | १,०९९,५११,६२७,७७६ |
| अ* | (२) अ | (४) अ |

* जर अ जोड्या असतील तर (२) अ इतकी युग्मके व (४) अ इतकी युग्मनजे मिळतात.

## मानवी आनुवंशिकता

मानवी आनुवंशिकतेचा अभ्यास स्थूलमानाने दोन स्तरावर केला जातो. एक म्हणजे मेंडेलने प्रस्थापित केलेल्या आनुवंशिकतेची अभ्यास पद्धती याला "आकारिक आनुवंशिकता विज्ञान" (Formal Genetics) असेही म्हणतात व दुसरा स्तर म्हणजे "रेणवीय आनुवंशिकता विज्ञान" (molecular genetics) होय. यापैकी रेणवीय आनवंशिकताविज्ञानाची अद्यापी म्हणावी तशी प्रगती झालेली नाही. मात्र जी काही प्रगती झाली आहे ती इतर शास्त्रांच्यामानाने खूपच झपाट्याने झालेली आहे. रेणवीय आनुवंशिकतेच्या आधारे भौतिकी मानवशास्त्रातील कित्येक प्रश्न सोडविता येतील. उदा. :- जीन्स व त्याची उत्क्रान्तीच्या संदर्भात वागणूक, रंगसूत्रांची उत्क्रान्ती, आनुवंशिकतेमुळे होणारे बदल व उत्क्रान्तिमार्गावरील त्यांचे स्थान, उत्क्रान्ती व जननिक स्थैर्य, निर-निराळ्या मानवी गटात आढळणारे आनुवंशिकी गुणांचे आधिक्य किंवा उणेपणा त्यासाठी जबाबदार असणाऱ्या घटकांचा अभ्यास, आनुवंशिकी लक्षणांचे समाजावर होणारे परिणाम वगैरे वगैरे गोष्टींचा परामर्ष प्रगत भौतिकी मानवशास्त्रामध्ये घेतला जातो. निदान तसा प्रयत्न केला जातो. परंतु या सर्वांचा परामर्ष घ्यायचा झाल्यास मूलभूत तांत्रिक माहिती असणे जरुरीचे आहे हाच दृष्टिकोन डोळ्या-समोर ठेवून या प्रकरणातील विवेचनाची दिशा निश्चित केलेली आहे. थोडयाफार प्रमाणात तांत्रिक माहितीचा परामर्ष येथे घेतला आहे. शिवाय रेणवीय आनुवंशि-कताविज्ञानाच्या अभ्यासासाठी जीवरासायनिक क्रियांची. ( biachemical reactions ) माहिती असणे अत्यंत जरूरीचे आहे. असो

## मानवी आनुवंशिकतेच्या अभ्यासातील अडचणी

कोणत्याही प्राण्यास अगर वनस्पतीस आपण प्रयोगासाठी वेठीस धरू शकतो, परंतु कोणत्याही मानवास असे वेठीस धरता येत नाही. व्यक्तिगत भावना, सामाजिक भावना या कोणीहीं चुरगाळून अगर तडपून टाकू शकत नाही. वाक्‌शक्तिमुळेही आपला विरोध मानव प्रदर्शित करू शकतो. व्यक्तिगत व सामाजिक हक्कांची त्यास जाण असते. प्राणी अगर वनस्पती यानाही जरी भावना असल्या तरी वाक्‌शक्तीच्या व सामाजिक रचनेच्या अभावामुळे त्यांची कदर केली जात नाही. आणि याचसाठी कोणताही प्रयोग प्रत्यक्ष मानवी शरीरावर करून त्याचे गुणदोष पडताळून पहाणे अत्यंत अवघड आहे. विशेषत: आनुवंशिकतेच्या

लक्षणासंबधी प्रयोग करतेवेळी ही अडचण तीव्रतेने जाणवते बाप-मुलगी, भाऊ-बहिण, आई-मुलगा इ. लग्नप्रकार त्याज्य मानल्याने, अशा प्रकारामुळे आनुवंशिकतेवर काय परिणाम घडतील ते पडताळून पहाणे शक्य होत नाही इतकेच काय तर दुसऱ्याच्या पसंतीने आपला जीवनसाथी निवडणेही शक्य होत नाही. समजा एखाद्या उंच पुरूषास अत्यंत खुजा मुलीशी लग्न करण्यास लावणे व त्यासंबंधातून निर्माण होणाऱ्या अपत्यांवर काय परिणाम होतो याचा अभ्यास करणे, या गोष्टी बळजबरीने मानवात होऊच शकत नाहीत ही एक सर्वात मोठी अडचण मानवी आनुवंशिकतेच्या अभ्यासात येते

दुसरी अडचण म्हणजे पिढयांची संख्या! आनुवंशिकी लक्षणांचा अभ्यास जितक्या जास्त पिढयांचा एकत्रितपणे करता यईल तितके त्यावरून निष्कर्ष काढण फलद्रा ठरते परंतू मानवी पुनरूत्पादनाची क्रिया अत्यंत सावकाश असल्याने ही गोष्ट शक्य होत नाही. एकावेळी जास्तीतजास्त चार पिढयांचाच अभ्यास करता येतो इतर प्राणी अगर वनस्पतींच्या बाबत मात्र जास्त पिढयांचा अभ्यास शक्य होतो. शिवाय आयुष्यातील सर्व क्रिया अभ्यासावयाच्या असल्यास संशोधकाचे आयुष्यही मर्यादित असल्याने तो फारतर एक किंवा दोनच पिढयांचा असे अभ्यास करू शकतो.

जशी जास्तीत जास्त पिढयांची जरूरी असते, त्याप्रमाणे जास्तीतजास्त अपत्यांचीही अभ्यासासाठी जरूरी असते मानवामध्ये संपूर्ण पुनरूत्पादनाचा काल सुमारे ३० वर्षे इतका मोठा तर असतोच, परंतू या संबध काळात फारतर ५-६ मुलेच साधारणपणे जन्मतात असे दिसते मुलांची सरासरी संख्या इतपतच मर्यादित असल्याने आनुवंशिकतेच्या अभ्यासामध्ये ही तिसरी अडचण उपस्थित होते शिवाय ही सरासरी संख्या संख्याशास्त्राच्या दृष्टीनेही कुचकामी ठरते. त्यामुळे निर्णायक निष्कर्ष काढता येण शक्य होत नाही.

तसेच प्रत्येकवेळी मानवी अपत्ये खात्रीशीर माहितीसाठी उपयुक्तही होत नाहीत. एकतर संख्या कमी असल्याने पूर्वजाचे सर्वच्यासर्व किंवा बहुतांशी गुणांचे अवलोकन करणे अशक्य असते व दुसरे म्हणजे अपेक्षित असे गुण मुलात उतरतीलच असेही नाही.

शेवटी रंगसूत्रांची मोठी संख्या ही पाचवी अडचण तर सर्वात मोठी! मानवामध्ये एकूण २३ रंगसूत्रांच्या जोडया असतात. जितक्या अशा जोडया जास्त

तितक्या प्रमाणात जीन्सची संख्या वाढते व तितक्याच प्रमाणात जीन्सवर अवलंबून असलेल्या लक्षणांची संख्याही वाढते. यामुळे रंगसूत्रांची संख्या जितकी कमी तितकी विभिन्नता कमी असल्याने आनुवंशिकी घटकांचा अभ्यास सोपा जातो. काही वनस्पतीमध्ये अशी परिस्थिती असल्याने त्यांचा अभ्यास सहजसुलभ होतो.

इतके जरी असले तरी त्यातूनही मार्ग काढून आनुवंशिकी तत्वांचा अभ्यास करण्याच्या पद्धती शास्त्रज्ञानी शोधून काढल्या आहेत. त्यापैकी वंशावळी, जुळया मुलांचा अभ्यास व लोकसंख्यानुवंशिकी अभ्यास या महत्वाच्या होत.

## लोकसंख्यानुवंशिकी शास्त्र

आजकाल व्यक्तिगत आनुवंशिकी घटकांच्या अभ्यासाबरोबरच व काहीसे त्याऐवजी लोकसंख्यानुवंशिकी घटकांचा अभ्यास करण्याची जास्त प्रवृत्ती आढळते. व्यक्तिगत आनुवंशिकी अभ्यासामुळे गुणात्मक स्पष्टीकरण अधिक मिळून संख्यात्मक स्पष्टीकरण कमी मिळते. शिवाय मानवाचा अभ्यास म्हणजे मानवी समूहाचाही अभ्यास ओघाने आलाच. यामुळे लोकसंख्यानुवंशिकी घटकांच्या अभ्यासास प्राधान्य मिळत गेले. उत्क्रान्तिबदलांच्या दृष्टीनेही व विभिन्नतेच्या दृष्टीनेही लोकसंख्यानु-वंशिकी घटकांचा अभ्यास फलदायी ठरतो. लोकसंख्यानुवंशिकी शास्त्रामध्ये गुणात्मक स्पष्टीकरणाबरोबरच संख्यात्मक स्पष्टीकरणही अधिक मिळते. मात्र अशा संख्यात्मक स्पष्टीकरणासाठी संख्याशास्त्राचा विस्तृत प्रमाणावर उपयोग करुन घेतला जातो.

लोकसंख्यानुवंशिकी शास्त्राचा पाया घालण्याचे काम जे. बी. एस. हाल्डेन ( J. B S Haldane ); आर. ए. फिशर ( R. A. Fischer ) वगैरे प्रभृतीनी इ. स. १९०८ मध्ये केले. प्रत्यक्षात त्याचवेळी इंग्लंडमधील हार्डी ( Hardy ) व जर्मनीतील वाईनबर्ग ( Weinberg ) यांनी एका सिद्धान्ताचे आधारे हा पाया भक्कम केला. त्यांचा सिद्धान्त "हार्डी-वाईनबर्ग सिद्धान्त" म्हणून प्रसिद्ध आहे. लोकसंख्येमधील कोणत्याही लक्षणाची आवर्तता ( frequency ) काढण्यासंबंधीचे सूत्र त्यानी आपल्या सिद्धान्ताद्वारे मांडले.

## हार्डी-वाईनबर्ग सिद्धान्त

"जीन्सची आवर्तता बदलणाऱ्या प्रेरणा जर अनुपस्थित असतील, शिवाय लोकसंख्येमध्ये वर्चस्वी व अप्रभावी लक्षणांचे कोणतेही प्रमाण असले तरी

प्रत्येक जीन विकल्पाची सापेक्ष आवर्तता पिढयान् पिढया स्थिर राहण्याकडे कल दर्शविते. "

( " In the absence of forces that change gone frequencies population may have any proportions of dominant and recessive traits, the relative frequencies of each gene allele tend to remain constant from generation to generation. " )

या सिद्धान्तामधील "प्रेरणा अनुपस्थित असतील तर" हा भाग महत्वाचा आहे. याचा अर्थ लोकसंख्या एका विशिष्ठ स्वरूपाची असावी, त्यासाठी पुढील अटींचे पालन लोकसंख्येकडून केले गेले पाहिजे.

१) **नियंत्रित संयोग पद्धती** ( Non-random mating ) – म्हणजे कोणाही व्यक्तीस दुसऱ्या कोणत्याही व्यक्तिबरोबर लग्न करण्याबाबत समान संधी उपलब्ध असली पाहिजे.

२) **समान अपत्य संख्या** (Same fertility) – म्हणजे प्रत्येक संबंधापासून होणाऱ्या अपत्यांची सख्या समान असली पाहिजे.

३) **नैसर्गिक निवडीची कार्यवाही** अजिबात असू नये.

४) **उत्परिवर्तन स्थिर असावे** – म्हणजे उत्परिवर्तनाने होणाऱ्या बदलांची संख्या शून्य झालेली असली पाहिजे.

५) **बंदिस्त जनसमूह** ( Closed population ) – म्हणजे स्थानांतर अजीबात असू नये; आणि

६) **जननीक विस्थापनेचे परीणाम** टाळण्यासाठी लोकसंख्या योग्य प्रमाणात (मोठी) जास्त असावी.

वरील सर्वच्यासर्व म्हणजे सहाच्यासहा प्रेरणा अनुपस्थित असतील तरच ती लोकसंख्या स्थिर राहील. अर्थात ही स्थिरता जननीकदृष्टया लक्षणांबाबतची होय. परंतू यापूर्वी लिहिल्याप्रमाणे कोणत्याही लोकसंख्येवर असे बंधन घालता येत नाही. याचाच अर्थ वरीलपैकी कोणत्याही एका प्रेरणेने आपले काम करू लागताच लोकसंख्येचे स्थैर्य नाहिसे होते. लोकसंख्यानुवंशिकी शास्त्रामध्ये अशा बदलाच्या यंत्रणेचे कार्य व बदलांचे स्वरूप याबाबत अधिक खोलात माहिती घेतली जाते. मग हार्डी-वाईनबर्गच्या सिद्धान्ताचा उपयोग काय? उपयोग

इतकाच की हा एक आदर्श नमुना आहे. त्याचा उपयोग करून विकल्पांची आवर्तता अजमाविता येते. लोकसंख्येचा आकार मोठा असल्याने त्यातील संख्याही मोठ्याच असणार. अशा मोठ्या संख्यामुळे आकडेमोडीस फार त्रास होतो. त्याऐवजी आवर्ततेचा उपयोग केल्याने ही संख्या लहान होते. निरनिराळ्या विकल्पांच्या स्थिती पुढीलप्रमाणे असतात.

१) दोन विकल्पांचा कायिक बिंदूपथ (Autosomal loci with 2 alleles)

अ) समवर्चस्वी कायिक विकल्प.

ब) वर्चस्वी व अप्रभावी कायिक विकल्प.

क) लिंग प्रभावी ( Sex enfluenced ) लक्षणे.

२) गुणित विकल्पांचा कायिक बिंदूपथ ( Sex linked loci )

अ) समवर्चस्वी लिंगसहलग्नतेचे विकल्प

ब) वर्चस्वी व अप्रभावी लिंगसहलग्नतेचे विकल्प इ.

वर उल्लेखिलेल्या स्थिती काही विकल्पांच्या स्थिती होत ही काही संपूर्ण यादी नव्हे. एकदा आकडेमोड करुन आवर्तता काढली की संख्याशास्त्राच्या आधारे तिची परिक्षा केली जाते.

## गुणित विकल्प (Multiple Alleles)

हार्डी – वाईनबर्ग सिद्धान्तान्वये दोन विकल्पांच्या बाबतीत आवर्तता आकडेमोडीने काढण्याचे सूत्र मिळते. दोन विकल्पांच्या - समजा अ आणि ब विकल्पांच्या आधारे एकंदर तीन प्रकारच्या वंशप्रकृती मिळतात. जर लोकसंख्या स्थिर असेल तर अ + ब = १ हे सूत्र लागू पडते. तसेच तीन वंशप्रकृतीचे प्रमाण $अ^2$ : २अब : $ब^2$ याप्रमाणे असते याप्रमाणे दोन विकल्पांची आवर्तता काढणे सोपे जाते. परंतु दोनपेक्षा विकल्प असतील तर त्यांची आवर्तता काढण्याची पद्धती थोडीशी बदलते तसेच दोनपेक्षा जास्त विकल्पांच्या प्रकृतीस "गुणित विकल्प स्थिती" ( Multiple allelic condition ) असे म्हणतात.

गुणित विकल्पांचे उत्तम उदाहरण म्हणजे अबओ किंवा एबीओ रक्तगट संस्था होय. या संस्थेची माहिती या ठिकाणी पाहू. या रक्तगटांची स्थूल माहिती सर्वांना असते, परंतु त्यामागील यंत्रणेची माहिती फारच थोडया जणांना असते. शिवाय रक्तगटांच्या अभ्यासाचे अनेक उपयोग आहेत. उदा. रक्तगटांच्या आवर्तनेनुसार वांशिक वर्गीकरण केले जाते; रक्तगट व रोगांचा प्रादुर्भाव यांचाही घनिष्ठ संबंध आहे; रक्तगट व नैसर्गिक निवडीचे तत्व यांचा घनिष्ठ संबंध असल्याने उत्क्रान्तिक्रिया समजण्यासही उपयोग होतो. आजारीपणात अगर युद्धात जायबंदी झालेल्यास रक्तांची आवश्यकता असल्यास विशिष्ठ रक्तगटाची निवडच केली जाते. इत्यादी बहुउपयोगी असल्याने रक्तगट संस्थेची माहिती कुतूहलजनक आहे.

पृष्ठवंशीय प्राण्यांचे रक्त 'रक्तद्रव' नावाच्या द्रायुने बनलेले असते. रक्तद्रवामध्ये दोन प्रकारच्या कोशिकेसारख्या गोष्टी असतात. त्यांना रुधिरकोशिका ( Corpuscles ) असे म्हणतात. दोन प्रकारच्या रुधिरकोशिका म्हणजे एक श्वेतकोशिका किंवा पांढऱ्या रक्तकोशिका व दुसऱ्या रक्तकोशिका तांबडया रक्तकोशिका होत. परक्या हानीकारक जतूंच्या आक्रमकांना हुसकावून लावून त्यांचा नाश करणे हे श्वेतकोशिकांचे प्रमुख कार्य असून फुपफुसापासून शरीराच्या सर्व भागापर्यंत प्राणवायूचा पुरवठा करणे हे रक्तकोशिकांचे महत्वाचे कार्य होय. जोपर्यंत रक्त शरीरामध्ये असते. तोपर्यंत ते द्रवरुप असते, परंतु एकदा का ते बाहेर काढले की ते साखळते. या क्रियेला रक्तक्लथन असे म्हणतात. मानवाच्या रक्तात तीन प्रमूख प्रथिने असतात ती अशी – १) श्वेतक रक्तरस, २) आवर्तुली किंवा ग्लोबुलीन रक्तरस व ३) तत्विजनक. काही विशिष्ट परिस्थितीत तंत्विजनक ततूमय पदार्थ तयार करतात. त्याना तंत्वी ( fibrin ) असे म्हणतात ह्या तंत्वी निरनिराळ्या रुधिरकोशिकावर हल्ला चढवतात व परिणामी रक्तक्लथन होते. तंत्वीच्या उत्पादनानंतर एक फिक्कट, पिवळसर, पारदर्शक द्रायू निराळा होतो त्यासच रक्तरस म्हणतात. म्हणजे रक्तद्रव–तंत्वी = रक्तरस असे सूत्र तयार मिळते.

रक्तदानामधून बरोबर तांत्रिक माहिती नसल्यास रक्तग्राहकास प्रचंड प्रमाणात धक्का बसतो तर काही काही वेळा मृत्यूही ओढवतो. याचे कारण भिन्न रक्तगटाचे रक्तदान होय. इ स. १९०१ च्या सुमारास शास्त्रीय पद्धतीने कार्ल लँडस्टाईनर ( Karl Landsteiner ) याने रक्ताच्या घटनेचा अभ्यास केला. रक्तक्लथनाचे खरेखरे कारण त्याने शोधून काढले. त्याने निरनिराळ्या रक्तगटात

मानवी रक्ताची विभागणी केली. असे तीन रक्तगट ए. बी. आणि ओ. शोधून काढले. नंतर लगेचच म्हणजे इ. स. १९०२ च्या सुमारास स्टर्ली व डेकॅस्टलो ( Starli and Decastello ) याने चवथा रक्तगट शोधून काढला, तो म्हणजे 'अ ब ' रक्तगट. त्यानंतर आतापर्यंत सुमारे १३ ते १४ रक्तगट संस्था शोधून काढल्या गेल्या. ह्या सर्व संस्था मानवी शरीरामध्ये स्वतंत्रपणे कार्य करीत असतात. रक्तक्लथन हा एक काही पदार्थांचा प्रकृती–रासायनिक ( Physico chemical ) संयोग असतो. असे पदार्थ म्हणजे प्रतिपिंड ( Antibody ) व प्रतिजन ( Antigen ) होत. परस्परविरुद्ध रक्तगटाचे प्रतिपिंड व प्रतिजन एकत्रित झाल्यानंतर समूहन ( agglutination ) अगर रक्तक्लथन होते. प्रतिपिंड म्हणजे एकप्रकारचे प्रथिन असून यांचा शरीरात शिरकाव झाल्यास काही विशिष्ठ प्रतिजनांमुळे रक्तक्लथन होते. प्रतिजन हेही मानवी शरीरात वास करणारे एक प्रकारचे प्रथिन असतात. रक्तदानाच्यावेळी कोणत्या गटाचे रक्त योग्य ते पुढील कोष्टकावरुन समजून येईल.

कोष्टक क्रमांक ६ : ४

एबीओ रक्तगटांच्या समूहनाचे प्रकार

| रक्तगट | या रक्तगटाबरोबर संबंध आल्यास समूहन घडते. | या रक्तगटाबरोबर संबंध आल्यास समूहन घडत नाही. |
|---|---|---|
| ए | बी, एबी | ए, ओ |
| बी | ए, एबी | बी, ओ |
| ओ | – | ए, बी, एबी, ओ |
| एबी | ए, एबी, बी | ओ |

प्रत्येक मानवी शरीरात प्रतिजन व त्यास पूरक प्रतिपिंड असतात. प्रतिपिंड एकूण दोन प्रकारचे असतात ते म्हणजे प्रतिपिंड – ए व प्रतिपिंड – बी. समजा ए रक्तगटाचे प्रतिजन नर असतील व त्यांचा संबंध प्रतिपिंड ए शी आल्यास समूहन घडून येते. प्रयोगशाळेमध्ये या दोन्ही प्रतिपिंडांच्या क्रिया अजमावून रक्तगट ठरविण्यात येतात. पुढील कोष्टक क्र. ६ : ५ वरुन याची कल्पना येईल.

**कोष्टक क्रमांक ६ : ५**

**प्रतिपिंड–ए व प्रतिपिंड-बी च्या मदतीने रक्तगट ठरविणे**

| अज्ञात रक्त नमुना | प्रतिपिंड-ए च्या संबंधात होणारी क्रिया | प्रतिपिंड–बी च्या संबंधातील क्रिया | रक्तगटाचे निदान |
|---|---|---|---|
| १ | – | – | ओ |
| २ | समूहन | – | ए |
| ३ | – | समूहन | बी |
| ४ | समूहन | समूहन | एबी |

वरील दोन्ही कोष्टकांच्या आधारे असे निष्कर्ष निघतात की, एबी हा रक्तगट " विश्वव्यापी ग्राहक " समजला जातो, तर ओ हा रक्तगट " विश्वव्यापी दाता " समजला जातो. तसेच रक्तगट संस्थेमध्ये एकूण दोनपेक्षा अधिक अशा एकूण तीन विकल्पांचा समावेश असल्याने ही संस्था म्हणजे गुणित विकल्पांचे उदाहरण होय. प्रत्येक रक्तगटाची आवर्तता आकडेमोडीने काढण्यासाठी संख्या-शास्त्रातील काही सूत्रांचा व हार्डी–वाईनबर्गच्या तत्वाचा आधार घेतात. प्रत्येक लोकसंख्येच्या गटामध्ये चारही रक्तगटांची निरनिराळी आवर्तता आढळून येते. तसेच प्रतिपिंडाच्या क्रियेमुळे विशिष्ठ प्रकारे समूहनक्रिया घडत असल्याने त्याची आनुवंशिकताही विशिष्ठ प्रकारची असते.

## गुणित जीन्सची आनुवंशिकता
## (Inheritance of multiple Genes)

मेंडेलने वापरलेल्या अनेक लक्षणांपैकी अनेक लक्षणे खंडित विभिन्नता दर्शक होती. उदाहारणार्थ – शिंगे असलेली मेंढी व शिंगे नसलेली मेंढी; रक्तघटक ए, बी, ओ, एबी; आखूड केस व लांब केस, वाटाण्याच्या गोलाकार व सुरकुतलेला आकार वगैरे वगैरे. अशा खंडित लक्षणांमध्ये श्रेणीची ( grade ) कल्पना लगेच येते. याच लक्षणांना गुणात्मक लक्षणे ( qualitative traits ) असेही म्हटले जाते. याउलट अशी अनेक लक्षणे आहेत की ज्यामध्ये अविरत भिन्नता (continuous variability ) आढळते. उदादरणार्थ – मानवाची उंची, कातडीचा रंग, व त्याच्या छटा, रोग प्रतिकारक शक्ती बुद्धिमत्तादर्शक निर्देशांक वगैरे वगैरे. या सर्व लक्षणांची वर्गवारी श्रेणीने होत नसून इंद्रधनुष्यासारख्या यांच्या अनेक छटा आढळतात. उदाहरणार्थ – उंची हे लक्षण घेतल्यास खुज्यापासून क्रमाक्रमाने चढत

जाणाऱ्या उंच हृया श्रेणीपर्यंत असंख्य छटा आढळून येतात. तसेच कातडीचा रंग फिक्कट गोरा ते गर्द तपकिरी किंवा काळा इतपत सततच्या छटामध्ये आढळतो. अशा प्रकारच्या सर्व लक्षणांना संख्यात्मक लक्षणं ( quantitative traits ) असे म्हणतात. मेंडेलला अशा संख्यात्मक लक्षणांची कल्पना होती, परंतु त्यामागे काय कारण असावे? याचा त्याने उलगडा फारसा केलेला दिसत नाही. अशा संख्यात्मक लक्षणांच्या आनुवंशिकतेचा प्रश्न स्वीडिश आनुवंशिकताविज्ञ ( geneticist ) निल्सन - एहेल ( Nilson - Ehle ) याने इ. स. १९०८ मध्ये व अमेरिकन आनुवंशिकताविज्ञ ईस्ट ( East ) याने इ. स. १९१० व १९३६ मध्ये हाताळला. अखंडित भिन्नतेची लक्षणे निरनिराळ्या पिढ्यामध्ये निरनिराळी आढळतात. याला कारण म्हणजे त्यासाठी एक किंवा दोन जीन्सऐवजी अनेक जीन्स काम करीत असतात हे होय. या अनेक जीन्सपैकी प्रत्येक जीन अत्यंत थोडा थोडा हातभार लावीत असतो. यामुळे अनेक प्रकार म्हणजेच विभिन्नतेच्या छटा दृष्टोत्पत्तीस येतात. अशा जीन्सचा उल्लेख गुणित जीन्स ( multiple genes ) किंवा "बहुजीन्स" ( Polygenes ) असा केला जातो. याबाबतचा "निल्सन–एहेल" यांचा प्रयोग त्यामागील यंत्रणा कशी काम करते? याची माहिती देऊन जातो.

## निल्सन-एहेलचा प्रयोग

प्रयोगासाठी निल्सन - एहेलने गव्हाच्या गाभ्याचा रंग विचारात घेतला होता. त्याने आपले निष्कर्ष फक्त दोन जीन्सचा आधार घेऊन विषद केले. या दोन जीन्सपैकी प्रत्येक विकल्पाच्या जोडीने युक्त अशा असून त्या विकल्पांचा परिणाम संकलीत स्वरुपात वाढत जातो.

मातापित्याची पिढी $R_1R_1R_2R_2 \times r_1r_1r_2r_2$

गर्द तांबडा गाभा ↓ सफेद गाभा

$R_1r_1R_2r_2$

मध्यम तांबूस गाभा

↓

दुसरी पिढी

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $R_1R_1R_2R_2$ | $R_1R_1R_2r_2$ | $R_1R_1r_2r_2$ | $R_1r_1r_2r_2$ | |
| गर्द तांबडा गाभा : | $R_1r_1R_2R_2$ : | $R_1r_1R_2r_2$ : | $r_1r_1R_2r_2$ | : $r_1r_1r_2r_2$ |
| $\frac{१}{१६}$ | $r_1r_1R_2R_2$ | मध्यम तांबूस | फिक्कट | सफेद |
| | तांबडा गाभा | गाभा | तांबूस गाभा | गाभा |
| | $\frac{४}{१६}$ | $\frac{६}{१६}$ | $\frac{४}{१६}$ | $\frac{१}{१६}$ |

रंगाचे हे जे वरील प्रमाण मिळते ते द्विपदावलीच्या ( Binomical expression ) नियमाप्रमाणे अनुसरून मिळते ते पुढीलप्रमाणे,

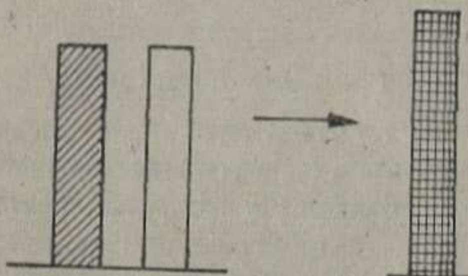
$(अ + ब)^{४} = अ^{४} + ४ अ^{३}ब + ६ अ^{२}ब^{२} + ४ अब^{३} + ब^{४}$

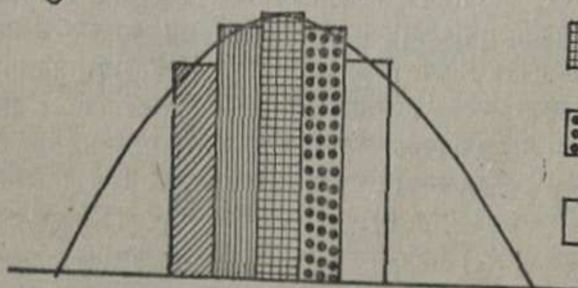
याठिकाणी अ → तांबड्या रंगाचे निदर्शक असून त्याचा चढता अगर उतरता घातांक रंगाचे कमी–जास्त प्रमाण होय.

ब → पांढऱ्या रंगाचे निदर्शक असून त्याचा चढता अगर उतरता घातांक रंगाचे जास्त–कमी प्रमाण होय.

आणि अ = ब = $\frac{१}{२}$ (समसमान संधिदर्शक)

आलेखाच्या स्वरूपात हीच गोष्ट पुढीलप्रमाणे दाखविता येते.




दुसऱ्या पिढीमध्ये अनेक रंगांचे प्रकार आल्याने त्यांचा सततचा आलेख घटाच्या आकारात मिळतो. याच्या दोन्ही कडेला मूळ लक्षणे आलेली दिसतात.

वरील उदाहरणावरुन असे लक्षात येते की कोणत्याही अविरत विभन्नतेसाठी संख्याशास्त्रातील अनेक सूत्रांचा उपयोग करावा लागतो. त्यापैकी द्विपदावलीचे सूत्र ( Binomial expression ); सरासरीचे सूत्र ( avarage ); प्रमाण विचलनाचे सूत्र ( Standard Deviation); प्रमाण त्रुटीचे सूत्र ( Standard error ) विचलन गुणकाचे सूत्र ( coefficient of variation ); विचरणाचे सूत्र ( variance ) सहसंबधाकाचे सूत्र ( Coefficient of correlation ); आणि शेवटी या सर्वांच्या सार्थकतेच्या कसोटीची सूत्रे ( test of significance ) इत्यादी महत्वाची होत. विशेषतः सार्थकतेच्या दोन कसोटया विशेषच महत्वाच्या होत. त्या म्हणजे 'टी' कसोटी ( t – test ) व दुसरी म्हणजे " कार्य - वर्ग कसोटी " ( Chi - square test ) या सर्व सूत्रांच्या आधारे व गुणित जीन्सच्या तत्वाच्या आधारे संख्यात्मक लक्षणांचे स्पष्टीकरण देता येते.

## लिंग निश्चिती (Sex Determination )

लिंग निश्चितीचा प्रश्न फार पूर्वीपासून हाताळला गेला आहे. मुलगा हवा की मुलगी हवी? असा प्रश्न अजूनही बहुतेक सर्वजण आपापसात चर्चितात. यामध्ये औत्सुक्य, कुतूहल तर असतेच परंतु लिंग निश्चितीचा प्रश्न सोडविणे खरोखरीच किती अवघड आहे याची किंचितशी जाणीवही होते. सर्व कालामध्ये या प्रश्नाचे महत्व व औत्सुक्य कायमच राहिलेले दिसते. सध्या काही काही वेळा वर्तमानपत्रातून अगर शास्त्रीय माहितीच्या मासिकामधून याविषयी थोडीशी चर्चा केलेली दिसते. परंतु सामान्य माणसास हा प्रश्न अगम्यच वाटतो.

आनुवंशिकी शास्त्रामध्ये याचा बराच खोलवर विचार केला जातो. याबाबत अनेक पद्धती सुचविल्या गेल्या आहेत. मेंडेलने आपल्या निबंधात " लिंगनिश्चिती विभक्तिकरणाच्या नियमाप्रमाणे सांगता येते ", असे प्रतिपादित केलेले आहे. त्यावेळच्या अनेक शास्त्रज्ञानीही यास पाठिंबाही दिलेला होता. अलीकडील काळात मात्र आनुवंशिकीशास्त्रदृष्टया व शास्त्रीय पद्धतीच्याद्वारे अनेक पद्धतींचा उहापोह केला जातो. गर्भविज्ञानाच्या आधारे लिंग निश्चितीचे तीन प्रकारात वर्गीकरण केले जाते. १) पूर्वयुग्मक( Progamic )किंवा युग्मकपूर्व-फलनापूर्वी लिंगनिश्चिती. २) सहयुग्मक ( Syngamic ) म्हणजे फलनक्रियेच्या-वेळी लिंग निश्चिती व ३) युग्मकोत्तर ( Epigamic ) म्हणजे युग्मनज ज्यावेळी तयार होते, त्यानंतर केलेली लिंग निश्चिती. असे हे तीन प्रकार आधुनिक

पद्धती मात्र सहयुग्मक व युग्मकोत्तर प्रकारात येतात. अशा आधुनिक पद्धती पुढीलप्रमाणे–

१) रंगसूत्रीय सिद्धान्त किंवा विषमगंतुकीय सिद्धान्त.
( Chromosomal theory or Theory of Heterogamesis)

२) संख्यात्मक सिद्धांत ( Quantitative Theory )

३) जननीक तौलनिकता सिद्धांत ( Genic balance theory )

४) चयापचयोत्पादक विषमता सिद्धांत (Metabolic differentiation)

५) संप्रेरक सिद्धांत (Hormonal Theory) आणि

६) वातावरणाच्या घटकांच्या परिणामाचा सिद्धान्त
( Theory of environmental factors )

वरील प्रकारापैकी काहीची अगदी थोडक्यात माहिती पाहू.

१) रंगसूत्रीय सिद्धान्त

रंगसूत्रांचे एकूण दोन प्रकार असतात हे पूर्वी आपण पाहिले आहेच. ते दोन प्रकार म्हणजे अ) कायिक रंगसूत्रे ( autosomes ) व ब) लिंग रंगसूत्रे ( sex chromosomes ). यापैकी कायिक रंगसूत्रामुळे बहुधा सर्व शरीर लक्षणे ठरविली जातात. परंतू अशी रंगसूत्रे क्वचित प्रसंगी लिंगावर परिणाम घडवूनही आणतात. परंतू बहुतांशी लिंगनिश्चिती लिंगसूत्राद्वारेच केली जाते अशा लिंग–रंगसूत्रांचे पुढील उपप्रकारही आढळतात – १) X व Y लिंगरंगसूत्रे २) Z आणि W लिंगरंगसूत्रे ३) विषम रंगसूत्रे ४) इडिओसोम ( idiosomes ) लिंगरंगसूत्रे ५) मिश्रलिंगरंगसूत्रे किंवा बहुलिंगरंगसूत्रे ( heterosomes or auosomes )

लिंगरंगसूत्राच्या भिन्न यंत्रणा कशा प्रकारे कार्य करतात ते पाहू.

अ) बहुलिंगरंगसूत्रांची अविभिन्नता

कधी कधी X व Y हे निश्चितपणे स्वतंत्ररित्या ओळखले जाऊ शकत नाहीत. अशावेळी लिंग निश्चितीसाठी जबाबदार असणारे जीन्स कायिक रंगसूत्रा-वर वास करीत असतात.

ब) XX स्त्री व XY पुरुष

या प्रकारात स्त्री समरंदुकत्व तर पुरुष विषमरंदुकत्व दर्शवितो. पुरुषां–मध्ये लिंगरंगसूत्राच्या जोडीची घटना विषम पूर्वजांकडून आलेली असते. म्हणजे

X व Y आई व वडिल यांच्याकडून अनुक्रमे आलेले असतात. तीच गोष्ट स्त्री-मधील लिंगरंगसूत्राबाबतही असते. ही यंत्रणा मानवामध्ये दिसून येते. परंतू या स्वाभाविक रचनेपेक्षा कितीतरी अस्वाभाविक रचनाही दिसून येतात.

### क) ZW स्त्री व ZZ पुरुष

वरच्या प्रकाराच्या अगदी विरूद्ध असा हा प्रकार होय. याठिकाणी स्त्री विषमरंदुकत्वाची असते.

### ड) XX स्त्री आणि XO पुरुष

कीटकांच्या लिंगनिश्चितीबाबत संशोधन करताना मॅकक्लंग व विल्सन (Macclung and Wilson) यांना असे दिसून आले की पुरूषामध्ये फक्त एकच X असतो. दुसरा विकल्प अनुपस्थित असल्याने त्यांनी त्याजागी O ची निश्चिती केली व त्यामुळे पुरुष XO असा ओळखला जातो.

### इ) अनिषेक जनन ( Parthenogenesis )

या प्रकारातील स्त्री व्दीगुणित आणि पुरुष एकगुणित घटक रंग-सूत्रांच्या घटनेचे असतात. याचे पुन्हा तीन उपप्रकार पडतात ते असे—अ) व्दीगुणित राणी पूर्णतया स्त्री, फलनासाठी अंडी देते. ब) व्दीगुणित कामगार - पूर्ण विकसित न झालेली व कार्यरत नसलेली स्त्री या फलनासाठी अंडी देत नाहीत' क) एकगणित पुरुष – कार्यात्मकदृष्टया पूर्णतया पुरुष. शुक्राण तयार करतात. अनिषेक जनन फलित अंड्यापासून तयार करण्याचे त्यांचे काम. अनिषेक जनन प्रकार मुंगी, मधमाशी व तत्सम कीटकामध्ये आढळतात.

### २) संख्यात्मक सिद्धान्त (Quantitative theory)

या सिद्धान्तानुसार लिंग निश्चितीसाठी तुलनात्मक X व Y याचे आकारात्मक गुणोत्तर प्रमाण विचारात घेतले जाते. रिचर्ड गोल्डस्मिथ ( Richard Goldsmith ) याने याबाबतचे संशोधन केले कधी कधी याला जननीक तौलनिक सिद्धान्त असे संबोधिले जाते. यामध्ये भौगोलिक रचनेचे फार महत्व आहे. एकाच भौगोलिक परिस्थितीत जीव वाढवल्यास व त्यांचा संयोग झाल्यास विषमरंदुकत्वाचे पुरुष व समरंदुकत्वाच्या स्त्रिया उत्पन्न होतात. परंतू विभिन्न भौगोलिक स्थितीमध्ये जीवांचे मीलन झाल्यास या दोहोंच्या मधलेही प्रकार उत्पन्न होतात.

वरील पद्धतीने सर्वच लिंगनिश्चितीच्या पद्धतीसंबंधी म्हणता येईल. प्रत्येक ठिकाणी काही नवीन घटक विचारात घेतला आहे. परंतु सर्वसाधारणपणे असे लक्षात येईल की पुरुषामध्ये रंगसूत्राचे XY असे स्वरुप आढळते तर स्त्रीमध्ये रंगसूत्राचे XX असे स्वरुप आढळते. तसेच बहुतेक वेळ लिंगरंगसूत्रेच लिंगनिश्चितीचे काम करतात याला अर्थातच अपवाद आहेतच. रंगसूत्रांच्या या स्वाभाविक स्वरुपाहून भिन्न स्वरुप आढळल्यास त्यास अस्वाभाविक ( abnormal ) लिंगस्वरुप असे समजतात उदा - सर्वार्थाने स्त्री असली तरी तिला दाढी असणे अगर वक्षाची अजिबात वाढ नसणे तसेच पुरुष असल्यास त्यास अजिबात दाढी-मिशा नसणे अगर त्याचा आवाज स्त्रीसारखा नाजूक असणे अगर वक्षाची अप्रमाणित वाढ होणे इत्यादी प्रकार अस्वाभाविक होत. कोशिका आनुवंशिकता या आनुवंशिकता विज्ञानाच्या उपशाखेमळे अशा अस्वाभाविक प्रकारांचा अभ्यास रंगसूत्रांच्या अवलोकनावरुन करता येणे शक्य झाले आहे.

आनुवंशिकतेचे मेंडेलचे नियम वनस्पतींचा अभ्यास करुन, त्यावर प्रयोग करुन ठरविले गेले. त्यांची सत्यासत्यता प्राण्यांच्याबाबत पारखून घेतली गेली व शेवटी ते नियम थोडयाफार फरकाने मानवासही लागू पडतात असे दिसून आले. पुनरुत्पादनाची मानवाची यंत्रणा इतर सस्तन प्राण्याप्रमाणेच असते. त्यामुळे "कार्बनिक जीवांच्या वाढीचा आराखडयामध्ये एकात्मता दिसून येते." ह्या समजुतीस अधिकच बळकटी मिळते मानवी आनुवंशिकतेसंबंधीचे प्रयोग सध्या मोठया प्रमाणावर होत आहेत. पुस्तके शास्त्रीय मासिके यामधून त्यांची वर्णनेही प्रसिद्ध होतात आता आपल्याजवळ विस्तृत प्रमाणावर व सतत वाढत जाणारी लक्षणांची सूत्री तयार झाली आहे. त्यामध्ये दरवर्षी भर पडत आहे. यामध्ये स्वाभाविक तसेच अस्वाभाविक लक्षणांचाही समावेश आहे. परंतु नवनवीन प्रयोगाद्वारे असे आढळून येते की एखाद्या लक्षणाचे स्वरुप पूर्वी जसे नोंदविले गेले आहे, त्यामध्ये बऱ्याचवेळा बदल दिसतात अशा बदलामळे आनुवंशिकतेचा प्रश्न अधिकच बिकट होत जातो. त्याला पुरेसे पुरावे मिळत नाहीत. त्याचप्रमाणे मानवी आनुवंशिकतेवर होणाऱ्या प्रेरणांचा परीणाम अधिकाधिक गुंतागुंत करीत असतो. यामुळे मानवी आनवंशिकतेसंबंधी संपूर्ण ज्ञान झाले आहे असे म्हणणेही धाष्टर्याचे होईल. केवळ शस्त्रक्रिया करुन काही जन्मजात वैगुण्याचे निराकरण करण्याचा प्रयत्न केला जातो परंतू शस्त्रक्रियेमुळे जीन्स निघून जात नाहीत. त्यामुळे वैगुण्याचे प्राबल्य नंतरच्या पिढीतही उतरण्याची शक्यता असते. उतरेलच असे मात्र नाही. विकलांग चिकित्सेची उपाययोजना व

शस्त्रक्रिया या दोहोंच्या आधारे कदाचित अधिक चांगले निकाल मिळतील. परंतू अज्ञान अगाध आहे हेच खरे.

आतापर्यंत मेंडेलने सांगितलेली लक्षणे किंवा मेंडेलच्या नियमानुसार लक्षणे वगैरे उक्तीचा वारंवार उल्लेख आलेला आहे. अशी कोणती लक्षणे आहेत? पुढील कोष्टकात अशा काही लक्षणांची यादी दिली आहे.

**कोष्टक क्रमांक ६ : ६**

**मानवामधील मेंडेल पुरस्कृत लक्षणे**

| अनुक्रमांक | वर्चस्वी लक्षणे | अप्रभावी लक्षणे |
|---|---|---|
| १) | केसांचा तांबडा रंग नसणे | तांबडे केस |
| २) | गडद (काळया) रंगाचे केस गुणित जीन्सचा परिणाम | फिक्कट काळया रंगाचे केस |
| ३) | कुरळे केस (संकरित तरंग) | लांबसडक केस |
| ४) | अंगावर केसांचे भरपूर प्रमाण | केसांचे कमी प्रमाण |
| ५) | लोकरीसारखे केस | लोकरीसारखे केस नसणे |
| ६) | लवकर टक्कल पडणे | सर्वसाधारण किंवा सामान्य |
| ७) | जाड कातडी | सामान्य कातडी |
| ८) | खवल्याची कातडी | सामान्य कातडी |
| ९) | दातांचे वैगुण्य | सामान्य लक्षण |
| १०) | तपकिरी रंगाचे डोळे | निळे किंवा दगडी रंगाचे डोळे |
| ११) | मंगोलियन दुमड | दुमड नसणे |
| १२) | कातडी व केसामध्ये पांढरे पट्टे | कातडीचा सामान्य रंग |
| १३) | कातडी, केस, डोळे यांचा सर्वसामान्य रंग | विवर्णता |
| १४) | केसविरहित शरीर | सामान्य केस |
| १५) | काही दातांची अनुपस्थिती | सामान्य दात |
| १६) | कानाची सुटी पाळी ( lobe ) | कानाची पाळी जोडलेली |

| | | |
|---|---|---|
| १७) | सामान्य रंगाची कनीनिका (iris) | विवर्णता |
| १८) | निस्तेज पापण्या | सामान्य लक्षण |
| १९) | दृष्टीवैषम्य | सामान्य लक्षण |
| २०) | दीर्घदृष्टी | सामान्य लक्षण |
| २१) | मोतीबिंदू | सामान्य लक्षण |
| २२) | काचबिंदू | सामान्य लक्षण |
| २३) | खुजेपणा | सामान्य लक्षण |

वरील लक्षणांची यादी कित्येक पटीने वाढविता येईल. नमुन्यादाखल येथे फक्त एवढीच पुरे.

------

प्रकरण सातवे

# वंशाचा अभ्यास

## वंश संकल्पना (Concept of Race)

'आर्य वंशिय' ह्या संज्ञेचा प्रथमोच्चार सुप्रसिद्ध जर्मन भाषाभ्यासक ( Philologist )प्रो. मॅक्स मूलर ( Prof. Max Muller ) यांनी केला. त्यातील विनाशात्मक अर्थ लक्षात आल्यानंतर त्यांनी, 'या उक्तीचा वापर सर्रास करु नये', असा उद्‌घोष आपल्या इंग्लंडमधील व्याख्यानात केला. परंतु एकदा मान्यवर व्यक्तीकडून उच्चारली गेलेली उक्ती इतक्या सहजासहजी नाहिशी झाली नाही – नव्हे अद्यापही तिचा वापर उच्चनीचतेच्या कल्पनेशी निगडीत आहे. 'वास्तविक आर्य हा काही वंश नव्हे, ती एक भाषा आहे. ती भाषा वापरणारा गट, म्हणून आर्यवंशीय असा आपला अर्थ असल्याचे' स्पष्टीकरणही मॅक्स मूलर यांनी देऊन पाहिले. परंतु तरीही या विनाशात्मक उक्तीचा नाश झाला नाही. त्यातील सद्‌हेतू लक्षात न घेता विनाशकारी अर्थच रुढ करण्यात आला असे दिसून येते. अॅश्ले मांटग्यू ( Ashley Montagu ) याच्या मते 'ती एक दुर्दैवी घटना' आहे. आजच्या मानवी जीवनातील ती एक ठळक, दुर्दैवी व अपयशी घटना ठरते. व सर्वचजण ही उक्ती मान्य करतात. या उक्तीमागे काय सत्यासत्य दडलेले आहे? याचा सोयीस्कर विचार टाळला गेलेला दिसतो. भारतातील जाती–जातीमधील विषमता व त्यामुळे निर्माण झालेले प्रश्न, याचेच मोठ्या प्रमाणावरील स्वरुप म्हणजे वंशातील भेदाभेद व त्यामुळे निर्माण झालेले प्रश्न असे आहे. भारतातील जाती जातीतील विषमता दूर करण्याचे प्रयत्न, उशीरा का होईना, पण केले जात आहेत; तसेच वांशिक विषमताही दूर करण्याचे प्रयत्न झाले. विसाव्या शतकाच्या मध्यानंतर तर शास्त्रीयरीत्या 'वंश' कल्पनेतील फोलपणा दृष्टोत्पत्तीस आणून दिला. तत्वतः वंशभेद म्हणजे 'बुद्धिभेदाचे गमक आहे' ही कल्पना जुनी ठरली आहे.

वंश म्हणजे काय? वंशामध्ये खरोखर काय भेदाभेद आहेत? वंशाच बुद्धीच्या निर्देशांकाशी काही संबंध आहे काय? वगैरे गोष्टींचा या ठिकाणी थोडक्यात परामर्ष घेऊ.

प्राचीन व आधुनिक युरोप, आशिया खंडामध्ये एकेकाळी मोठ्या प्रमाणावर विषमता होती. परंतू ही विषमता जातीमुळे ( caste ) अगर उच्चनीच सामाजिक गटामुळे होती. बहुतेक सर्व देशामध्ये अशी अनेक उदाहरणे आढळतात. भारत तर जातीजातीत वैषम्याबद्दल प्रसिद्धच आहे. अरब राष्ट्रांमध्ये धार्मिकतेवर आधारीत विषमता बऱ्याच मोठ्या प्रमाणावर आढळून येते. परंतु ' वंशभेद ' असा वाद विरळाच! पूर्वी ज्या काही लढाया झाल्या त्यांचे उद्दीष्ट नवीन प्रदेश बळकावणे व आपले प्राबल्य वाढविणे इतपतच मर्यादित होते. राष्ट्राच्या वा धर्माच्या प्रेमाखातर हौतात्म पत्करलेली उदाहरणे अनेक आहेत. राजकर्त्यांच्या जुलमी कारभाराला कंटाळून त्यांच्याविरुद्ध उठाव केल्याचीही उदाहरणे आहेत फ्रेंच राज्यक्रान्तीतही वंशभेदाऐवजी जुलमी राज्यकर्ते व उच्च सामाजिक गटाविरुद्ध उठाव केलेला दिसून येतो. वरील सर्व प्रकारांमध्ये वंशाच्या उच्चनीचतेमुळे वा शारीरिक गुणधर्माच्या विषमतेमुळे झगडे झाल्याचे दिसत नाही वंशभेदाचा विचार तसा कमी व हीनच मानला गेलेला दिसतो.

मग या वंशाची कल्पना उदयास आली कशी ? ॲश्ले मॉंटेग्यू (Ashley Montagu ) याच्या मते "ज्यावेळी अमानवी कारवायांविरुद्ध चळवळी सुरु झाल्या, त्यावेळीच उच्च व नीच वंशाचा उगम झाला असावा." असहाय्य परिस्थितीतील लोकाना गुलामासारखी वागणूक देऊन, आपले इच्छित साध्य करून घ्यायचे, ही अमानुष कृतीच ठरते. युरोपातील अनेक व्यापाऱ्यांनी अशी कृत्ये केली असे इतिहास सांगतो. गोऱ्या लोकांनी निग्रोंना गुलामीची वागणूक दिली हे अमानवी कृत्यच ठरते. अन्यायाविरुद्ध चळवळ सुरू केल्यानंतर, "निसर्गानेच तुम्हाला नीच बनविले, यात आमचा काय दोष ?" असा युक्तिवाद सुरू झाला. नीचतेची लक्षणे काय ? तर काळा रंग, दारिद्रय, पण तरीही प्रामाणिकपणा, आज्ञाधारकपणा, अज्ञान (उपजत अगर जाणूनबुजून लादले गेलेले) इत्यादी. परंतू हाही युक्तिवाद जेव्हा लंगडा पडू लागला. तेव्हा शारीरिक गुणधर्मांची उदाहरणे देण्यात येऊ लागली. गोरे लोक रंगाने गोरे, उंच सरळ व लांबसडक नाकाचे, निळ्याभोर डोळ्याचे वगैरे वगैरे असून, त्यांच्या मानाने निग्रो म्हणजे काळ्या रंगाचे, खुजे, काळ्याभोर डोळ्यांचे, बसक्या व रुंद, आखूड नाकाचे असे होत. या फरकामुळे गोरे लोक म्हणजे उच्चवंशीय व बुद्धिमान असून निग्रो लोक नीचवंशीय व मद्दड मानण्यात येऊ लागले. पापभिरू वृत्तीने म्हणा, अगर इतर काही कारणांमुळे म्हणा, परंतू निग्रोपैकी काहींनी हा युक्तिवाद काही काल मानलाही. ते गुलाम म्हणूनच राहिले. गुलामी ही दैवगती या भावनेमधूनही काही जणानी

तिचा स्वीकार केला. परतू एकंदर शारीरिक गुणधम, आनुवंशिकता व वाताबरणाचा परिणाम या दोन्ही गोष्टीवर अवलंबून असतात हा भाग सोयीस्करपणे गूढच राहिला. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात मात्र आनुवंशिकी शास्त्राच्या प्रगतीमुळे वंशभेदाविरुद्ध चळवळीना परत जोर आला. परंतू 'नीच वंशाचे लोक बुद्धीनेही नीच, उच्च विचार करण्यास असमर्थ' वगैरे खोलपर्यंत रुजलेल्या विचारांचा नाश झाला नाही. याचा गैरफायदा (तथाकथित) उच्चवंशीयानी घेतला व "असे लोक गुलाम म्हणूनच योग्य होत," या कल्पनेला जोरदार पाठिंबा दिला. अशा तऱ्हेने वंशोत्पत्ती गुलामगिरीमधूनच उदयास आली असावी.

इग्रजीत वंश याला 'रेस' (Race) असा शब्द आहे. परंतू 'रेस' शब्द प्रत्यक्षात कधी व कसा वापरात आला याबाबत एकमत नाही. अरबी भाषेतील 'रेस' (RAS) या शब्दापासून 'रेस' हा शब्द आला असावा असा एक प्रवाद आढळतो. अरबी भाषेत 'रॅस' या शब्दाचा अर्थ 'शीर्ष' वा 'सुरवात' असा होतो. हा शब्द व त्याचा अर्थ अरबी भाषेत प्रथम रुढ झाला. व त्यानंतर स्पॅनिश, इटालियन व इतर भाषामध्ये त्याचे स्थलांतर झाले असावे. निरनिराळ्या वंशाची सुरवात व उगम निरनिराळा असला पाहिजे, ही कल्पना या शब्दा--मागोमाग लगेचच आली. निराळा उगम मानल्यानंतर उच्च व नीच अशी विशेषणेही त्या पाठोपाठ आलीच. या शब्दांचा व कल्पनांचा सोयीस्कर उपयोग, उच्च व नीच वंश ठरविण्याकडे करण्यात येऊ लागला आता प्रश्न असा की, उच्च असो वा नीच, वंशाची व्याख्या व स्वरुप काय आहे? याची कल्पना पुढील विवेचनावरुन येईल.

"ॲन इन्ट्रोडक्शन टू मॉडर्न जेनेटिक्स", (An Introduction to Modern Genetics) या पुस्तकात वॅडिग्टन (Waddington) याने वंश संकल्पनेविषयी पुढील विचार मांडले.

"फक्त एकाच माणसामध्ये आढळणारे सर्व गुणधर्म ग्राह्य धरुन त्या आधारे वंशाची व्याख्या केल्यास, असा प्रयत्न संपूर्ण अपयश देईल; कारण मानवी लोकसंख्येच्या सर्व थरात विभक्तीकरण व पुन:संयोजन इतके पराकोटीचे आहे, की त्या सर्वांच्या आधारे एकाच व्यक्तीची वंश प्रकृती (genotype) थोडक्यात सांगणे केवळ अशक्य आहे."

वंश संकल्पनेच्या दृष्टीकोनातून सांगायचे झाल्यास, मनुष्य समाजाच्या वंशप्रकृतीच्या विभिन्नतेची टाळता न येणारी अशी काही उत्तरांगे आहेत, ती पुढीलप्रमाणे मांडता येतील.

१) वंश संकल्पनेचा सिद्धान्त कोण्या एकाच माणसास / व्यक्तीस लागू न करता व्यक्तीसमूहास लागू केला जातो; म्हणजेच –

२) यावरुन असे अनुमान काढता येईल की व्यक्तीसमूहाच्या वंश प्रकृतीचे संख्यात्मक विश्लेषण अनेक गुणधर्मांविषयी केल्यानेच वंश संकल्पनेचा सिद्धान्त मांडता येईल. याचाच अर्थ –

३) वंश संकल्पनेचा सिद्धान्त तुलनात्मक व सापेक्ष आहे. एका व्यक्तीसमूहामध्ये आढळणाऱ्या गुणधर्मांची तुलना दुसऱ्या व्यक्तीसमूहाबरोबर केली जाते.

थोडक्यात वंश संकल्पनेचा सिद्धान्त वा व्याख्या मांडावयाचा झाल्यास, जास्तीत जास्त गुणधर्मांची परीक्षा जास्तीत जास्त लोकसंख्येच्या संदर्भात तपासली पाहिजे. सापेक्षतेच्या दृष्टीकोनातून संशोधकाची भूमिका महत्वाची ठरते. किती गुणधर्मांची तपासणी किती लोकसंख्येमध्ये तपासायची हा भाग व्यक्तीसापेक्ष आहे. समजा अशा प्रकारे वर्गीकरण केल्यास व ते चुकीचे अगर दिशाभूल करणारे ठरल्यास संशोधकास सापेक्षतेचे संरक्षण मिळते.

डोबझान्स्की ( Dobzhansky ) आणि एप्लीन (Epling) यांनी या संदर्भात पुढील प्रमाणे भाष्य केलेले आढळते. "वंश म्हणजे कोणी एक व्यक्ती अगर कोणतीही एकच वंशप्रकृती नव्हे. वंश म्हणजे असा एक व्यक्तीसमूह, की ज्यामध्ये निरनिराळ्या वंशप्रकृतींचा अंतर्भाव होतो. तसेच जीन्स किंवा गुणसूत्राची व्यक्तीसमूहामधील समानता व त्यामुळे तयार होणारी संरचना असाही वंशाचा अर्थ नव्हे." प्रत्येक पेशीमध्ये अनेक प्रकारच्या जीन्सची व गुणसूत्रांची रचना असते. तद्वतच प्रत्येक जीनमध्ये व गुणसूत्रामध्ये संयोजनाची क्षमता असते. या वरील दोन नियमांनुसार वंशिकवर्गीकरण हाताळावयाचे झाल्यास कोणत्याही एकाच जीनच्या संदर्भात एखादी व्यक्ती 'अ' वंशाची ठरेल, तर दुसऱ्या जीनच्या संदर्भात तीच व्यक्ती 'ब' वंशाची ठरेल, तर आणखीही तिसऱ्या जीनच्या संदर्भात तीच व्यक्ति 'क' वंशाचीही ठरेल. म्हणजेच प्रत्येक व्यक्ती म्हणजे एक स्वतंत्र वंशच होय! परंतू वंश हा काही एकाच व्यक्तीनुसार ठरविता येत नाही, हे आपण

वर पाहिले आहेच. याचाच अर्थ प्रत्येक व्यक्तीस स्वतंत्र स्थान असते, व्यक्ती-महत्व असते. त्यामुळे वंशाविषयी जितके कमी बोलावे, तितके अधीक चांगले.

डोबझान्स्कीने जातींची ( Species ) व्याख्या पुढीलप्रमाणे केलेली दिसते. " जाती म्हणजेच व्यक्तीसमूहांचा समूह होय. पुनरूत्पादनाच्या दृष्टीने असे समूह अेकमेकापासून अलग असतात. अशा अलगीकरणामुळे जीन्सची देवाण-घेवाण एका समूहापासून दुसऱ्या समूहाकडे फारच कमी अगर जवळजवळ शून्यच असते. त्यामुळे प्रत्येक समूहाचे आनुवंशिकी विभक्तीकरण होत नाही, तर एका समूहातील आनुवंशिकी गुण दुसऱ्या समूहातील आनुवंशिकी गुणापासून निराळे दिसतात. इतपतच हे अलगीकरण मर्यादित असते. संकरित प्रकार अर्थातच यामध्ये येत नाहीत." या उलट "अनेक समाईक जीन्सचा प्रभाव आढळणारा व्यक्ती-समूह म्हणजे वंश होय! असे व्यक्तीसमूह जीन्सची देवाणघेवाण आपापल्यातच करण्यास समर्थ तरी असतात किंवा अशी देवाणघेवाण प्रत्यक्षातही केली जाते. यासाठी जवळजवळ कोणतेही बंधन नसते." अशी व्याख्या मांडली.

थोडक्यात प्रत्येक व्यक्तीसमूह म्हणजे वंश होय. व अशा व्यक्तीसमूहांचा समूह म्हणजे जाती होत.

वरील सर्व विवेचनात व्यक्तीसमूहाशी निगडित अशा शारीरिक गुण-धर्माचा आणि जीन्सचा व गुणसूत्राचाच अंतर्भाव केलेला दिसतो. त्या व्यक्तीसमूहाशी निगडित अशा संस्कृतीचा उल्लेख केला नाही. संस्कृती हाही व्यक्तीसमूहाचा अविभाज्य भाग आहे. ॲश्ले मांटेग्यू ( Ashley Montagu ) याने वंशाविषयी विचार मांडताना शारीरिक गुणधर्माबरोबरच संस्कृतीचाही समावेश करावा असे सुचावले आहे. तसेच अशा गटास 'वंश' न म्हणता 'वांशिक गट' ( Ethnic Group) असे त्याने म्हटले आहे. म्हणून लोकसंख्येच्या अनेक व्यक्तीसमूहापैकी एक व्यक्तीसमूह म्हणजे वांशिक गट होय. हा गट एकाच जातीचे ( Species ) प्रतिनिधित्व करतो. असा व्यक्तीसमूह सामाजिक, भौगोलिक व तत्सम अलगी-करणाच्या यंत्रणेनुसार शारीरिक व सांस्कृतिक वैशिष्ठेही टिकवून असतो; असेही त्याने वांशिक गटासंबधी म्हटलेले आढळते.

## व्याख्या-

वंश संकल्पनेचा सिद्धान्त डार्विनच्या पूर्वीपासून अस्तित्वात होता, असे वरील विवेचनावरून लक्षात येईल. 'उल्लेखनीय शारीरिक लक्षणानुसार' वर्गी-

करण हा भाग भौतिकी मानवशास्त्राच्या इतिहासातील महत्वाचा भाग होय. त्या दृष्टीने वंशांच्या वर्गीकरणासंबंधी कार्ल लीनियस (Carl Linnaeus) जॉर्ज कूव्हीरा ( George Cuvier ), ब्लूमेनबाख (Blumenbach) वगैरेनी उल्लेखनीय कार्य केल्याचे दिसून येते. वंश वर्गीकरणासाठी फक्त आधुनिक मानवाचाच विचार न करता प्राचीन मानवाच्या अवशेषांचा व त्या अनुषंगाने जातीविकासाचाही विचार केलेला दिसतो. यामुळे वर्गीकरणासाठी जी लक्षणे प्रमाण मानली, त्यापैकी काही प्राचीन मानवाच्या वर्गीकरणास उपयुक्त अशीही आढळतात.

आतापर्यंत वंशाच्या अनेक व्याख्या ख्यातनाम शास्त्रज्ञांनी मांडल्या. त्या सर्वच येथे देणे शक्य नसल्याने त्यातील महत्वाच्या मानल्या गेलेल्या तीन व्याख्या पुढे दिल्या आहेत. एका मागोमाग एक थोड्याफार फरकाने वंश संकल्पनेचा सिद्धांत कसा बदलत गेला हे यावरुन सहज लक्षात येईल.

" मानव समूहातील एक मोठा गट म्हणजे वंश होय! या समूहातील व्यक्ती एकमेंकांसारख्या अगर अगदी एकमेकाजवळच्या शारीरिक घटक गुणांचे संयोजन दर्शविणाऱ्या असतात. या संयोजनासाठी आनुवंशिकताच महत्वाची आहे."

( सेल्टझेर १९३९ )

( Race may be defined as a great division of mankind, the members of which show similar or identical combinations of physical features which they owe to their common Heredity.")

( Seltzer–1939 )

" मानवी समूहातील एक मोठा गट म्हणजे वंश होय! या गटातील व्यक्ती थोड्याफार फरकाने निराळ्या असल्या, तरी एकाच समूहाचे प्रतिनिधित्व करतात. अशा समूहाचे संयोजन आकृतीक व मानीय ( metrical ) लक्षणांनी केले जाते. अशी लक्षणे असंधायी असून वंश परंपरेने चालत आलेली असतात."

( हूटन १९४६ )

( " A race is a great division of mankind, the members of which though individually varying, are charactrized as a group by a certain combination of morphological and metrical features, principally non-adaptive which have been derieves from their common descent.")

( Hooton–1946 )

" एका किंवा अनेक जीन्सच्यामुळे एका व्यक्तीसमूहाचे दुसऱ्या व्यक्ती–समूहापासून जे वेगळेपण दृष्टोत्पत्तीस येते, त्यामुळे एकमेकांपासून वेगळेपण असलेल्या व्यक्तीसमूहास ' वंश ' असे म्हणूया. "

( बॉईड डब्लू सी १९५० )

( We may define a race as a population which differ significantly from other human population in regard to the frequency of one or more of genes it possesses.")

( Boyd W. C. 1950 )

## युनेस्कोचे निवेदन (UNESCO Statement)

वंशासंबंधीच्या अनेक गुंतागुंतीच्या प्रश्नावर चर्चा करुन वंशाचे स्वरुप काय असावे? व वांशिक भेदाभेद कोणत्या तत्वानुसार प्रमाण मानावयाचे? हे ठरविण्यासाठी "युनायटेड नेशन्स इकॉनॉमिक ॲण्ड सोशल कौन्सिल" ने, जागतिक कीर्तीच्या भौतिकी मानवशास्त्रज्ञांची व आनुवंशिकी शास्त्रज्ञांची एक बैठक इ. स. १९५१ मध्ये बोलावली होती. त्यांनी एक सविस्तर निवेदन तयार केले, व ते प्रमाण मानण्यात येऊ लागले. त्या निवेदनातील महत्वाचे ठळक मुद्दे येथे देत आहे·

## प्रस्ताव क्रमांक (११६ (vi) v (iii))

## ठळक मुद्दे

१) सध्या हयात असलेले सर्व मानव होमो सेपियन या एकाच जातीचे ( species ) असून सर्वजण समाईक साठ्यामधूनच निर्माण झालेले आहेत. परंतू समाईक साठ्यामधून ते कधी व कसे वेगळे होत गेले, याबद्दल मात्र दुमत आहे.

२) गटागटातील काही शारीरिक विषमता आनुवंशिकी संरचनेमुळे व काही वातावरणाच्या परिणामामुळे दिसून येते.

३) राष्ट्रीय, धार्मिक, भौगोलिक, भाषिक व सांस्कृतिक गटांचा वंशगटांशी तसा काहीही संबंध नाही. निदान सांस्कृतिक लक्षणांचा असा संबंध दाखविणारा एकही दाखला देता येत नाही.

४) निरनिराळ्या भौतिकी मानवशास्त्रज्ञांनी वंश-वर्गीकरणाचे प्रयत्न केले आहेत. मुख्यतः तीन वंशगट असले पाहिजेत, असे सर्वानुमते ठरले. ( ते तीन गट म्हणजे कॉकेशॉईड, निग्रॉईड, व मंगोलॉईड होत.)

५) मानसिक लक्षणांचा वापर वंश-वर्गीकरणासाठी होऊ शकत नाही. असे सर्व मानवशास्त्रज्ञांनी मान्य केले आहे. बुध्यांक ( I. Q. ) व व्यक्तीची प्रकृती यासाठी प्रत्येकाच्या ठायी असणारी क्षमता व वातावरणाचा परीणाम याच महत्वाच्या गोष्टी ठरतात. हे एकाच वंशातील व्यक्तींचा अभ्यास करुन दाखवून देण्यात आले आहे.

६) आनुवंशिकी तत्वानुसार चालत आलेल्या गुणामधील विषमतेचा, सांस्कृतिक विषमतेशी -- एक महत्वाचा घटक म्हणून -- काही संबंध नाही.

७) 'शुद्ध' ( Pure ) वंश म्हणावा असा कोणताही पुरावा अद्याप उपलब्ध नाही.

८) मानवी एकतेच्या दृष्टीकोनातून असे सुचविले गेले की, जन्मतःच सर्वजण समान असतात. नतर जी असमानता वाढत जाते त्यासाठी उपलब्ध संधी, सामाजिक बंधने, कायद्याची बंधने इत्यादी गोष्टी जबाबदार असतात.

युनेस्कोच्या निवेदनावरुन ज्या काही पुष्कळ गोष्टीची उकल होते, त्या म्हणजे १) प्राणी सृष्टीतील मानवाचे स्थान; २) वंश वर्गीकरण व त्याची लक्षणे; ३) वश संभवन; ४) वंश मिश्रण; ५) वश वाद; ६) शुद्ध वा अशुद्ध वंश; ७) वंश व मानसिक धारणा; ८) वंश व संस्कृती; ९) वश व एकता; १०) वंश व आनुवंशिकी तत्व; ११) वंश व रक्त गट इत्यादी. यापैकी सर्वच गोष्टींचा अभ्यास / विचार या ठिकाणी करणे अशक्य आहे. वरील गोष्टीपैकी 'प्राणी सृष्टीतील मानवाचे स्थान' याचा विचार मानवाची उत्क्रान्ती या प्रकरणात आलाच आहे. तसेच उत्क्रान्तीविषयक 'संज्ञा वा संकल्पना' या संदर्भात आलेल्या विचारांच्या आधारे वंश संभवन ( Race formation ) स्पष्ट होऊ शकते. या ठिकाणी यापुढे फक्त दोनच गोष्टींचा स्थूलपण विचार करु. त्या म्हणजे १) वंश - वर्गीकरणासंबंधीचे निकष व २) वंश - वर्गीकरण - अ) जागतिक वंश वर्गीकरण व ब) भारतातील वंश वर्गीकरण.

## वंश-वर्गीकरणासंबंधीचे निकष

वंश वर्गीकरणाच्या निकषासंबंधी अभ्यास करताना तो कसा व कितपत करावा? कोणते निकष वापरावेत? कोणते वापरु नयेत? इत्यादीसंबंधी काही

जागतिक संकेत आहेत. त्याचा प्रथम विचार करु व नंतर काही निकषासंबंधी थोडी सविस्तर माहिती पाहू.

ज्या शरीर गुणधर्मावर वातावरणाचा परीणाम होतो, अगर होण्याची शक्यता आहे; ( उदाहरणार्थ थंडी वा उष्णता यांचा परिणाम, हवेतील दमटपणाचा अगर कोरडया हवेचा परिणाम वगैरे अगर जो एखादा शरीरावयव कार्यात्मक काम करतो, असा अवयव; उदाहरणार्थ शरीर तोलण्यासाठी होणारा पायांचा उपयोग अगर हाताळण्यासाठी हातांचा उपयोग इत्यादी. अगर सांस्कृतिक संवयी वा नियम. उदाहरणार्थ अन्न तयार करण्याच्या पद्धती, निषिद्ध गोष्टी इत्यादी ) हया सर्व गोष्टी वंश वर्गीकरणाच्या निकषात येत नाहीत असे गुणधर्म निवडताना आनुवंशिकीपणा व असंधायी ( Inherited and Non-adaptive ) या तत्वाचा वापर करण्यात यावा. कोणताही वंश केवळ एकाच गुणधर्मावर आधारित असू नये. त्याचप्रमाणे अनेक गुणधर्माची कसोटी एकाच व्यक्तीच्या बाबतीत लावली जाऊ नये. तर अनेक गुणधर्माची परीक्षा मोठया संख्येच्या लोकसंख्येनुसार परीक्षावी. कित्येक वेळा शारीरीक गुणधर्म वय व लिंग यानुसार बदलते असल्याने तुलनेसाठी अगर परीक्षेसाठी शक्यतो एकाच वयाच्या आणि एकाच लिंगाच्या व्यक्तीची निवड करण्यात यावी. जीन्सच्या अस्तित्वामुळे काय काय बदल घडू शकतात ते गोचर होतात वंशप्रकृतीकारक लक्षणांची निवड वंशवर्गीकरणासाठी केली पाहिजे, हे जरी खरे असले तरी प्रत्यक्षात दृष्यरुप लक्षणांचीच निवड केलेली आढळते. अशी दृष्यरुप लक्षणे बऱ्याचवेळा कमी महत्वाची व काही वेळा नगण्य अशीही आहेत. अशा दृष्यरुप लक्षणांच्या निवडीमागे ऐतिहासिक कारण महत्वाचे आहे. ज्यावेळी वंशवर्गीकरण केले गेले त्यावेळी दृष्यरुप लक्षणांची आनुवंशिकी व असंधायी स्थिती गृहीत धरण्यात आली. या गृहीतामागचे कारण म्हणजे त्यावेळी आनुवंशिकीशास्त्र अस्तित्वात नव्हते हे होय. आनुवंशिकीशास्त्राच्या प्रगतीनुसार मात्र दृष्यरुप लक्षण संपूर्णपणे आनुवंशिकी व असधायी नसतात असे आढळून आले. परंतू अेकदा प्रमाण मानल्या गेलेल्या लक्षणांमध्ये फरक झाला नाही. वंशसंकल्पनेचा सिद्धान्त जुना व पुराणमतवादी वा काहीसा अशास्त्रीय मानला जातो. त्याचे वरील कारण महत्वाचे होय. दुसरे कारण असे की वंशप्रकृतीकारक लक्षणे चटकन लक्षात येत नाहीत कित्येकवेळा त्यासाठी रासायनिक चिकित्सा करावी लागते. ही कृती अवघड असल्यानेही दृष्यरुप लक्षणांची निवड केलेली दिसते. अशा तऱ्हेने जी लक्षणे वंशवर्गीकरणासाठी प्रमाण मानली गेली, त्याची त्रोटक माहिती येथे पाहू. त्यापैकी काही लक्षणे केवळ प्राचीन मानवाचे वर्गीकरणास उपयोगी पडतात तर इतर काही प्राचीन व आधुनिक मानवाचे वर्गीकरणास उपयोगी पडतात.

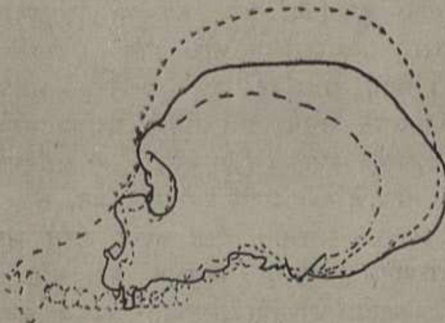
## १) कवटीचा घुमट (Cranial Vault)

यामध्ये अ) कवटीची धारण क्षमता (Cranial Capacity) ; ब) लांबी रुंदी व त्यावर आधारित निर्देशांक; क) कवटीच्या घुमटाची उंची; ड) कपोलास्थीचा उतार व रुंदी; इ) हाडांची जाडी; ई) बृहद्रंध्राची ठेवण व उ) अधिनेत्रक कंगोरे ( Supraorbital ) यांचा समावेश होतो.

वरील सर्व गणधर्मांचा विचार, मस्तकमिती व मस्तक सामुद्रिक (Craniometry and Cranioscopy) या मानवमितीच्या ( Anthropometric ) तंत्रानुसार कसा वापर केला जातो ते थोडक्यात पाहू.

### अ) कवटीची धारण क्षमता

बृहद्रंध्रावाटे मोहोरीचे बी आत ओतून त्यांचे आकारमान मोजमापकाच्या सहाय्याने काढले जाते. हीच कवटीची धारण क्षमता होय. साहाजिकच प्राचीन मानवाची किंवा मृत मानवाची धारणक्षमता या पद्धतीने मोजता येते. सर्व-




आकृति क्रमांक ७:१
मेंदूची धारण क्षमता
चिंपाझी, ला शॉपेल (प्राचिन मानव) व सध्याचा मानव यांच्या मेंदूच्या धारणक्षमतेचे तौलनिक चित्र

साधारण शरीरयष्टीच्या पुरुषाची शरीराची क्षमता १३२५ घ. सें. मी. तर स्त्रीची क्षमता ११७५ घ. सें. मी. असते. वंश, वय, लिंग याप्रमाणे कवटीची क्षमता बदलती असली, तरी एकाच वंशाच्या, लिंगाच्या व वयाच्या व्यक्तीची क्षमता फारच थोडया प्रमाणात बदलती असते. सर्व वंशाचा एकत्रित विचार केल्यास आधुनिक मानवाच्या कवटीची धारणक्षमता ७९० ते २३५० घ. सें. मी. इतक्या प्रमाणात असते. धारणक्षमतेचा संबंध मानवाची उंची व त्याची शरीरयष्टी यांच्याशी लावतात व अंदाज बांधतात. तसेच ही धारणक्षमता मेंदूच्या आकाराशी निगडीत आहे. परंतू यावरून मेन्दूचा आकार व नंतर बुध्यांक काढणे चुकीचे होय. कारण मेन्दूचा नुसता आकार महत्वाचा नसून त्याची क्लिष्टता महत्वाची ठरते. (आकृती क्रमांक ७ : १)

### ब) कवटीची लांबी-रुंदी व निर्देशांक (Length-Breadth and Index)

लांबी मोजण्याचे दृष्टीने ग्लॅबेला ( Glabella ) व ऑपिस्थोक्रेनियॉन ( Opisthocranion ) या विशिष्ठ बिंदूचा ( Land marks ) उपयोग केला जातो. दोन भुवयांच्या मधे, नाकाच्या खळण्याच्या थोडे वर, कपोलास्थीवर जो उचवटयांच्या भार मध्य – अरीय – प्रतलावर ( mid sagittal plane ) येतो, तो बिंदू म्हणजे ग्लॅबेला – भूमध्य – होय. पश्चकपोलास्थीवर जास्तीत जास्त उंचवटयाचा जो बिंदू अरीयप्रतलावर असतो त्याला ऑपिस्थोक्रेनियॉन म्हणतात. ग्लॅबेला ( वा भूमध्य) व ऑपिस्थोक्रेनियॉन यांच्यातील जास्तीत जास्त अंतर जे मध्य अरीय प्रतलामार्गे येते, तीच कवटीची लांबी असते. पार्श्वकपालास्थीवरील जास्तीत जास्त कडेला, परंतू उंचवटयाचा जो बिंदू असतो त्याला युरियॉन ( Euryon ) म्हणतात. अशा दोन बिंदूमधील मध्य अरीय प्रतलाशी काटकोनातील जास्तीत जास्त अंतर म्हणजे कवटीची रुंदी होय. यापैकी ग्लॅबेला हा स्थिर बिंदू असून ऑपिस्थोक्रेनियॉन व युरियॉन हे बिंदू प्रयत्न - प्रमाद पद्धतीनुसार काढावे लागतात. केवळ लांबी अगर रुंदीचा उपयोग वर्गीकरणात क्वचितच केला जातो. या दोन मोजमापांच्या आधारे काढलेल्या 'मस्तक निर्देशांकाच्या [ cephalic Index ] उपयोग मात्र वर्गीकरणासाठी करण्यात येतो. हा निर्देशांक पुढीलप्रमाणे काढला जातो.

$$\text{मस्तक निर्देशांक (cephalic Index)} = \frac{\text{कवटीची रुंदी}}{\text{कवटीची लांबी}} \times १००$$

या निर्देशांकावरुन मस्तकाचा प्रकार ठरविला जातो तो पुढीलप्रमाणे–

| प्रकार | निर्देशांक |
|---|---|
| लंबशीर्षी ( Dolichocephalic ) | ७५ च्या आंत |
| समशीर्षी ( Mesocephalic ) | ७५ ते ८० |
| लघुशीर्षी ( Brachycephalic ) | ८० चे पुढे |

बहुतेक प्राचीन मानवाची मस्तके लांबट आकाराची आढळल्याने, हा आकार प्रारंभिक वा आद्य असल्याचे मानले जाते. एकाच वंशाच्या व्यक्तीमध्ये मस्तकाचे आकारही काहीसे बदलते आढळतात. कृत्रिम गोष्टींचा वा वातावरणाचा परीणाम यास कारणीभूत आहे. उदाहरणार्थ चीनमध्ये लहान मुलांचे पाय घट्ट बांधून ठेवण्याची प्रथा अगर निग्रोच्या मुलांची डोकी लहानपणीच घट्ट बांधण्याची प्रथा सर्वज्ञात आहेच.

(टीप – यापुढे येणाऱ्या सर्व बिंदूची ( Landmarks ) कल्पना प्रकरण दोन मधील आकृती क्र. ७ : २ वरुन येईल. त्याचा येथे स्वतंत्र व सविस्तर उल्लेख करणे उचित नाही. )

### क) कपटीच्या घुमटाची उंची

कानाच्या वरच्याकडेला असणाऱ्या बिंदूपासून ( Porion पोरियॉन) ते शिरोबिंदूपर्यन्तची उंची म्हणजे घुमटाची उंची होय. मध्य प्लायस्टोसीनपासून घुमटाच्या उंचीमध्ये फरक असलेला दिसतो. घुमटाची उंची थोडी वाढलेली आढळते. घुमटाच्या उचीचा व अग्रमस्तिष्काच्या वाढीचा एकमेकाशी संबंध दाखविला जातो. तसेच अग्रमस्तिष्काचा बुद्धी वाढीशीही संबंध दाखविला जातो. यावरुन प्राचीन मानवापैकी कमी उंचीच्या घुमटाचे मानव जास्त उंचीच्या घुमटाच्या मानवापेक्षा कमी बुद्धीमान असावेत. परंतू ही गोष्ट शंभर टक्के प्रमाण मानता येत नाही. "वंश व बुद्धिमत्ता" यांचा आधुनिक मानवासंबंधात असा निष्कर्ष काढता येत नाही.

### ड) कपोलास्थीचा उतार व रुंदी

प्राचीन मानवापैकी काही मानव व कपी यांच्या कपोलास्थीचा उतार, भुवईपासून एकदम सुरु होतो. तसेच कपोलास्थी लहान व अरुंद असते. कपोलस्थीचा उतार ठरविताना निरीक्षणाचा उपयोग केला जातो, व त्यामुळे अंदाज चुकण्याचीही शक्यता बरीच असते. आधुनिक मानवी वंशातदेखील वरीलप्रमाणे निरीक्षण केले जाते.

इ) कवटीच्या हाडांची जाडी

कानाच्या वर सुमारे २–३ सें. मी. अंतरावर कवटीची जाडी व्यास–मापकाने ( calliper ) मोजली जाते. प्राचीन मानवाच्या कवटीची हाडे जाड आढळतात. तर आधुनिक मानवी वंशात तसा लक्षणीय फरक आढळत नाही.

ई) अधिनेत्रक कंगोरे

बोटांनी चाचपून अधिनेत्रकांची जाडी अजमावावयाची असते प्राचीनते-कडून आधुनिकत्वाकडे वाटचाल करताना या कंगोऱ्यांचा जाडी कमी होत गेलेली दिसते.

उ) बृहद्रंध्रांची ठेवण

ब्रहद्रंध्र जर कवटीच्या तळाशी मध्यभागी असेल तर मस्तकाचा भाग व्यवस्थित तोलला जातो परंतू तेच जर तळाच्या मध्याच्या मागील बाजूस सरकले असेल, तर त्याचा परिणाम चेहऱ्याचा भाग पुढे ओढण्यात व पाठीच्या कण्याच्या आकारावर होतो. प्राचीन मानवाचा अभ्यास करताना यासंबंधी विस्तृत माहिती आलेलीच आहे.

## २) चेहरा व खालचा जबडा–

या संदर्भात ज्या मोजमापांचा व निरीक्षणांचा समावेश केला जातो त्यांच्याशी निगडीत गोष्टी पुढीलप्रमाणे - अ) चेहऱ्याची लांबी, रुंदी व निर्देशांक; ब) चेहऱ्याचे प्रवर्धन ( Facial Projection); क) गालाच्या हाडांचा प्रकार वगैरे.

अ) चेहऱ्याची लांबी, रुंदी व निर्देशांक

नाकाच्या खोबणीत असणारा बिंदू (नेझियाँन Nasion) व वरच्या जबड्याच्या हिरडीचा खालच्यात खालचा अरीय प्रतलावरील मध्य बिंदू (प्रॉस्थीयाँन Prosthion ) यांच्यातील सरळ रेषेतील अंतरास चेहऱ्याची लांबी समजली जाते. आणि मध्य अरीय प्रतलास काटकोनात छेदणारे, दोन गालांच्या हाडातील सरळ अंतर म्हणजे चेहऱ्याची रुंदी होय. कवटीप्रमाणेच चेहऱ्याची लांबी व रुंदीचा स्वतंत्र उपयोग क्वचितच केला जातो. माञ या दोन्हीवर आधारित अशा चेहऱ्याच्या निर्देशांकाचा सर्रास उपयोग केला जातो.

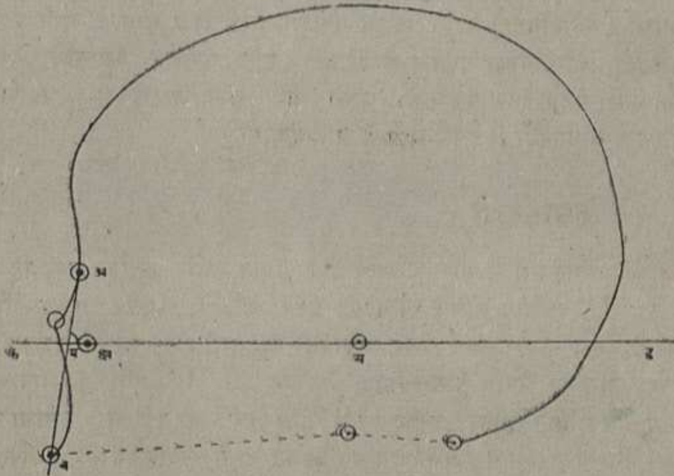
$$\text{चेहऱ्याचा निर्देशांक (Facial Index)} = \frac{\text{चेहऱ्याची लांबी}}{\text{चेहऱ्याची रुंदी}} \times १००$$

या निर्देशांकावरून चेहऱ्याचा प्रकार पुढीलप्रमाणे ठरविला जातो.

| प्रकार | निर्देशांक | |
|---|---|---|
| | प्राचीन अवशेष | आधुनिक मानव |
| रुंद चेहेरा ( Euryprosopic ) | ८५ च्या खाली | ८५ च्या खाली |
| मध्यम चेहेरा ( Mesoprosopic ) | ८५ ते ९८ | ८५ ते ९० |
| अरुद लांबट चेहेरा (Leptoprosopic) | ९८ च्या वर | ९० च्या वर |

चेहऱ्याचा निर्देशांक वर व लिंग या प्रमाणे जरी बदलता असला, तरी त्यावर वातावरणाचा परिणाम अजिबात नसतो. त्यामुळे या लक्षणांस वंशवर्गीकरणास फार महत्त्व आहे.

ब) चेहऱ्यांचे प्रवर्धन ( Facial Projection )




आकृति क्रमांक ७२ चेहऱ्याचे प्रवर्धन

कड : डोळ्याच्या खोबणीच्या कडांच्या आतील असते त्यातला बिंदू (क्ष) व कानाच्या छिद्राच्या वरच्या बाजूचा बिंदू (ड) यांना जोडणारी रेषा

अब चेहऱ्याचे प्रवर्धन दर्शविणारी व कड या रेषेस छेदणारी रेषा

< अपय : चेहऱ्याचे प्रवर्धन दर्शविणारा कोन

वरील आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे 'अब' या रेषेने 'कड' या रेषेशी केलेला कोन जर ९० अंशाचा असेल तर चेहेरा भूमीस काटकोनाकृतीत म्हणजे

सपाट असतो. या उलट हाच कोन जसजसा ९० अंशापेक्षा कमी होत जातो तसतसा चेहेरा 'अुदगतहनु' (Prognathic) होत जातो. असे 'उदगतहनु' लक्षण, प्राचीन अवशेषांमध्ये बरेच आढळते. आधुनिक मानवीवंशातसुद्धा असे लक्षण आढळते; परतू प्रमाण बरेच कमी असते. (आकृती क्रमांक ७ : २)

क) गालाच्या हाडांचा प्रकार

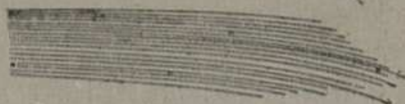
गालाची हाडे ज्या प्रमाणात वर आलेली असतात त्या प्रमाणात चेहेऱ्याचा आकार रुंद अगर लांबट होत असतो. चेहेऱ्याची हाडे जास्त बाहेर आलेली व लक्षणीय असतील तर चेहरा रुंद भासतो. ( उदाहरणार्थ मंगोल वंशाचे लोक ) या उलट हाडे जर बसलेली असतील तर चेहेरा लांबट भासतो. ( उदाहरणार्थ निग्रो वंशाचे लोक. )

वर उल्लेखिलेली दोन मुख्य लक्षणे ( कवटी व चेहेरा ) यांचा विचार मोजमापांचा (मानवमिती) व निरीक्षणांचा वापर करुन केला जातो. अशी अनेक लक्षणे सांगता येतील. नमन्यादाखल येवढी दोनच पुरेत. यानंतर ज्यामध्ये केवळ निरीक्षणांच्याच पद्धतीचा वापर केला जातो, अशी दोन लक्षणे पाहू. त्यापैकी पहिले म्हणजे केसासंबंधी व दुसरे म्हणजे ओठासंबंधी.

## १) केसासंबंधी–

केसांच्यासंबंधी अभ्यास मुख्यत्वे दोन भागात केला जातो एक म्हणजे केसांचा रंग व दुसरा भाग म्हणजे केसांची इतर माहिती. शरीर गुणधर्मातील ज्या ज्या ठिकाणी रंगाचा संबंध येतो, त्यासंबंधी महत्वाची गोष्ट म्हणजे शरीरातील कातडीच्या खालच्या थरात असलेल्या 'मेलॅनिन' ( Melanin ) नावाच्या रंगद्रव्यामुळे रंग प्राप्त होतो. उदाहरणार्थ डोळ्यांचा, कातडीचा, केसांचा रंग वगैरे मेलॅनिनच्या शरीरातील प्रमाणानुसार बदलत जातो. उदाहरणार्थ मेलॅनिनचे अगदी कमी प्रमाण असेल तर पांढरा अगर गोरा रंग प्राप्त होतो. आणि मेलॅनिनचे भरपूर प्रमाण असेल तर गडद तपकिरी किंवा काळसर रंग प्राप्त होतो. आपल्याला जो काळा रंग वाटतो तो वास्तविक काळा नसून गडद तपकिरी असतो. मेलॅनिनचे प्रत्येक व्यक्तीतील प्रमाण आनुवंशिकतेनुसार ठरलेले असते. त्याचप्रमाणे एकाच वंशाच्या लोकामध्येही याच्या सर्वसाधारण प्रमाणाची कक्षा ठरलेली असते. यामुळे केसांचा रंग काळा, भुरा, तपकिरी वगैरे भासतो. उष्ण प्रदेशातील लोकामध्ये

सरळ लांबसडक केस



सरळ केसांचा दुसरा प्रकार



हलक्या तरंगाचे केस (कुरळे)



मध्यम तरंगाचे केस (कुरळे)



कुरळे (संपूर्णतया) केस



आकृति क्रमांक ७:३ मानवी केसाचे निरनिराळे प्रकार (मार्टिन व सॅल्लर)

मेलॅनिनचे प्रमाण थंड प्रदेशातील लोकापेक्षा जरा जास्तच आढळते. नैसर्गिक निवडीचे तत्व याठिकाणी महत्वाचे ठरते. याउलट थंड प्रदेशातील लोकामध्ये मेलॅनिनचे प्रमाण कमी असल्याने रंग पांढुरका होतो. त्याचप्रमाणे थंड प्रदेशातुन

ऊष्ण प्रदेशात स्थलांतर झाल्यास त्याचा कातडीवर व रंगावर काहीसा परीणाम होतो. परंतू मेलॅनिनचे प्रमाण ठराविक असल्यामुळे त्या व्यक्तीस त्रास होतो. कित्येक पाश्चिमात्य लोक हिंदुस्थानात आल्यावर कमीतकमी कपडयात वावरताना दिसतात ते यामुळेच. असे स्थलांतर मर्यादित कालापर्यंत असेल व ती व्यक्ती पुन्हा आपल्या प्रदेशात गेली की पूर्ववत रंग प्राप्त होतो. नैसर्गिक निवडीचे तत्व अशा प्रकारे कार्य करते. कृत्रिमरीत्या काळे अगर पांढरे केलेल्या केसांचा मात्र यात समावेश होत नाही.

केसासंबंधी इतर माहिती पाच प्रकारात मोडते. केसांचा आकार, ( सरळ, कुरळे, लोकरीसारखे वगैरे ); केसांची पोत ( मऊ, खरबरीत, मध्यम वगैरे); केसांची लांबी (आखूड, मध्यम, लांब वगैरे); केसांची संख्या ( तूरळक, मध्यम, दाट वगैरे ) व केसाच्या आडव्या छेदाचा प्रकार (वर्तुळाकार, अंडाकृती, चपटा वगैरे) असे पाच प्रकार होत. (आकृती क्रमांक ७ : ३ पहा )

वरील जवळ जवळ सर्वच प्रकार फसवे आहेत. कधी कधी सरळ, मऊ, लुसलुशीत केस कृत्रिम उपायानी कुरळे, खरबरीत केलेले आढळतात. तसेच वातावरणाचा परिणाम व केस यांचा घनिष्ट संबंध असतो. उदाहरणार्थ उष्ण हवामानाच्या प्रदेशातील लोकांचे केस काहीसे चिकट, कुरळे तसेच जरा खरबरीत असू शकतात, तर थंड प्रदेशातील लोकांचे केस सरळ, लांबसडक, मऊ, तुकतुकीतही असू शकतात. मात्र हा काही निश्चित स्वरुपाचा नियम नाही. केसांची संख्या अगर केसांचे प्रमाण मुख्यत: डोक्यावरचे केस, छातीवरील केस, जांघेमधील केस यावरील संख्येवर अवलंबून असते.

## २) ओठासंबंधी

ओठ! एक शारीरिक लक्षण? दिसायला जरी किरकोळ बाब असली, तरीही वंश वर्गीकरणात या लक्षणाचा बराच वाटा आहे. जाड, पातळ, गुलाबी, पांढुरके, काळसर, पुढे आलेले वगैरे ओठांचे पुष्कळ प्रकार आपण पहातो. पण शास्त्रीयदृष्टया ओठांचे वर्गीकरण दोन प्रकारे केले जाते. १) त्वचावरणात्मक ओठ, २) प्रत्यक्ष ओठ किंवा पापुद्रामय ओठ. यापैकी दुसरा प्रकार ' ओठ ' या संज्ञेच्या संदर्भात आपल्याला माहित असतो. नाकाचा भाग ज्या ठिकाणी संपतो तेथपासून ते पापुद्रामय ओठापर्यंतचा भाग म्हणजेच त्वचावरणात्मक ओठ होय.

त्वचावरणात्मक ओठ व पापुद्रामय ओठ यांना एका रेषेने दुभंगलेले असते. त्याला ओठाची टीप ( Lip Seam ) असे म्हणतात. त्वचावर्णात्मक ओठांचा रंग बहुधा इतर शरीरावरील किंवा चेहे-यावरील रंगासारखाच असतो. परंतु पापुद्रामय ओठ मात्र काहीसा तांबूस ( काही वेळा जांभळट ) असा असतो. मात्र असा रंग ओठाच्या मिटलेल्या अवस्थेमध्ये पहायला मिळतो. या उलट वरचा अगर खालचा ओठ थोडासा वर उचलल्यास आतील रंग जास्तच गुलाबी असलेला आढळतो. काही वेळा ओठ न उचलताही असे दोन रंग स्पष्ट दिसतात. अशी जर ओठांची बहिर्वलीत स्थिती असेल तर त्याला ओठांचे बहिर्वलन असे म्हणतात. या वैशिष्ठ्यपूर्ण ठेवणीचा उपयोग वंशिक वर्गीकरणासाठी केला जातो. निग्रो वंशातील व्यक्तीमध्ये असे बहिर्वलन ( eversion ) लक्षणीय असते. इतरांच्यात त्यामानाने अगदीच कमी अगर कित्येकवेळा दुर्लक्षणीय असे असते.

वंश भेदाच्या दृष्टीने ओठांचा प्रकार (जाड, मध्यम, पातळ) व ओठांचे बहिःक्षेप्य ( Protrusion ) या दोन गोष्टीचा उपयोग प्रामुख्याने केला जातो. निग्रो वंशातील लोकांचे ओठ अतिशय जाड, बहिक्षेप्य व बहिर्वलीत असे आढळतात. इतर वंशाच्या लोकांमध्ये मात्र बहुधा मध्यम जाडीचे व बहिर्वलितरहित ओठ आढळतात. परंतू एकंदरीत पहाता हे लक्षण (ओठाची माहिती) तसे क्षुल्लकच म्हणावे लागेल. ओठांचे सर्व प्रकार हा भाग निरीक्षणात्मक परीक्षणच आहे. यामध्ये मोजमापांचा प्रश्नच येत नाही. आनुवंशिकी शास्त्राच्या वैचारिक पद्धति-पूर्वी अशी लक्षणे 'आनुवंशाने चालत आलेली असतात,' असे गृहीत धरलेले होते. तसेच बाह्य वातावरणाचाही या लक्षणावर काही परिणाम होत नाही असेही आढळले असल्याने वंश वर्गीकरणांच्या लक्षण समुहामध्ये यांचा विचार व समावेश केला गेला. अलिकडे मात्र याचा फारसा उपयोग कोणी करीत नाही.

वंशवर्गीकरणासाठी कोणती लक्षणे वापरावीत? अशी कमीतकमी किती लक्षणे वापरावीत? या दोन प्रश्नापैकी पहिल्या प्रश्नाचे उत्तर देता येते. परंतू दुसऱ्या प्रश्नाचे उत्तर निश्चितपणे देता येत नाही. कारण लक्षणांचा क्रमांक व्यक्ति-परत्वे स्थानपरत्वे, बदलत जातो. एखाद्या संशोधकाच्या मते मोजमापांचा उपयोग जास्त महत्वाचा असेल तर दुसऱ्याच्या मते निरीक्षणांचा! आदिवासी विभागामध्ये काम करताना ज्या लक्षण समुहांची माहिती मिळू शकेल, त्याच्यापेक्षा कदाचित जास्त अगर कमीही लक्षणसमूहाची माहिती शहरी विभागामध्ये मिळू शकेल.

तेव्हा लक्षणांच्या क्रमांकाविषयी निश्चित सूत्र असे काही सांगता येणे कठीण आहे. 'जास्तीतजास्त लक्षणांचा उपयोग करावा,' इतपच म्हणता येईल. मागील १-२ पानांमध्ये वर्णन केलेल्या लक्षणाव्यतिरीक्त काही लक्षणे अशी सांगता येतील – ललाटीय रुंदी; (Frontal Breadth) मस्तकाचा घेर; जबड्याची लांबी, रुंदी उंची वगैरे; नाकाची लांबी, रुंदी व इतर प्रकार (निरीक्षणात्मक); कानासंबंधी शरीराच्या सर्व अवयवांची मापे, वजने व निरीक्षणे इत्यादी. विसाव्या शतकामध्ये यापूर्वी लिहील्याप्रमाणे वंशवर्गीकरणासंबंधी (१९६० पर्यंतच) प्रयत्न केले गेले. त्यावेळी पूर्वापार चालत आलेल्या लक्षणांबरोबरच आनुवंशिकी लक्षणांचाही समावेश केला गेला. याठिकाणी मात्र नमुन्यादाखल वर उल्लेखिलेल्या लक्षणांचेच वर्णन पुरे. यानंतर प्रत्यक्ष वंशवर्गीकरणाचा आढावा घेऊ.

## वंश वर्गीकरण

### अ) जागतिक वंश वर्गीकरण

#### डेनिकरचे वर्गीकरण ( Deniker's Classification )

मानवी केसांच्या विविध प्रकारानुसार इ. स. १८८९ मध्ये डेनिकरने आपले वर्गीकरण मांडले. पुढे दिलेले त्याचे वर्गीकरण इ. स. १९२६ मध्ये प्रसिद्ध झाले. विस्तृत प्रमाणावर याचा उपयोग केला जातो. एकूण २९ वंशांची विभागणी ६ भागामध्यें त्याने केलेली दिसते. हे वर्गीकरण पुढील प्रमाणे–

१) लोकरीसारख्या केसांचे व रुंद नाकाचे वंश

गडद कातडी रंगाचे –

| | |
|---|---|
| पिवळट रंगाची कातडी लंबशीर्षी | बुशमेन (Bushmen) |
| तांबूस-तपकिरी रंग, अतिखुजे, मध्यम लंबशीर्षी किंवा समशीर्षी | निग्रिटो ( negrito ) |
| काळा रंग, उंच परंतू लंबशीर्षी | निग्रो - बांटू ( Negro Bantu ) |
| तपकीरी - काळसर रंग, मध्यम उंची, लंबशीर्षी | मेलॅनेशियन - पॉपुअन (Melanesian Paupuan) |

२) कुरळ्या केसाचे किंवा तरंगात्मक केसाचे

गडद कातडी रंगाचे –

| | |
|---|---|
| तांबूस - तपकीरी, अरुंद नाक उंच लंबशीर्षी | इथियोपियन ( Ethiopian ) |
| धुपेली - तपकिरी, रुंद नाक, मध्यम उंची, लंबशीर्षी | ऑस्ट्रेलियन (Australian ) |
| तपकिरी–काळसर, रुंद वा अरुंद नाक, खुजे, लंबशीर्षी | द्राविडीयन ( Dravidian ) |
| धुपेली - पांढुरका कातडीचा रंग, अरुंद परंतू आकडीसारख्या नाकाचे टोक, जाडसर, लघुशीर्षी – | ॲसिरॉईड ( Assyroid ) |

३) तरंगात्मक तपकिरी किंवा काळसर केसांचे,
गडद रंगाच्या डोळ्यांचे वंश

| | |
|---|---|
| स्वच्छ तपकिरी कातडी रंग, काळे केस, अरुंद नाक, तसेच सरळ अगर बहिर्वक्र नाक, उंच, लंबशीर्षी | इंडो–अफगाण ( Indo - Afghan ) |
| पिंगट – पांढुरका रंग, काळे केस -- उंच व लांबट चेहेऱ्याचे -- | |
| गरूडासारखे नाक, लक्षणीय पश्चकपाल, लंबशीर्षी, लंब वर्तुळाकार चेहेरा | अरब किंवा सीमाईट ( Arab or Semite ) |
| सरळ परंतू खडबडीत नाक, लंबशीर्षी, चौकोनाकृती चेहेरा | बेरबेर ( Berber ) |
| सरळ सुरेख नाक, समशीर्षी, लांबट चेहेरा | लिटोरल – युरोपियन ( Littoral - European ) |
| कमी उंचीचे, लंबशीर्षी | इबेरो इन्सूलर ( Ibero - Insular ) |
| फिक्कट पांढऱ्या रंगाचे, तपकिरी केसांचे खुजे, लक्षणीय लघुशीर्षी, गोलाकार चेहेरा | पश्चिमी युरोपियन ( Western - European) |
| उंच, लघुशीर्षी, लांब चेहेरा | ॲड्रियाटिक ( Adriatic ) |

### ४) दिसायला सुरेख, तरंगात्मक किंवा सरळ केसांचे, सौम्य डोळ्याचे तांबूस पांढुरक्या कातडीच्या रंगाचे वंश

| | |
|---|---|
| केस काहीसे तरंगात्मक, तांबूस, उंच, लंबशीर्ष | उत्तरी युरोपियन (Northern European) |
| सरळ केस, क्षौम केसांचे (Flaxen-haired) मध्यम परंतू लघुशीर्षी | पूर्व युरोपियन ( Eastern European ) |

### ५) तरंगात्मक किंवा सरळ केसांचे, काळसर । काळेभोर डोळ्याचे-वंश

| | |
|---|---|
| सौम्य तपकिरी कातडीच्या रंगाचे, केसाळ, रुंद परंतू अंतर्वक्र नाकाचे, लंबशीर्षी | ऐनू ( Ainu ) |
| पिवळसर कातडीचा रंग, तसेच मऊ कातडी, उंच उठावदार नाक, काहीसे बहिर्वक्र नाकाचे लंब वर्तुळाकार चेहेरा, समशीर्षी ते लघुशीर्षी | पॉलीनेशीयन ( Polynesian ) |
| खुजे, फताडया परंतू काहीसे अंतर्वक्र नाकाचे गालाची हाडे वर आलेली, चौण्य चेहेरा, लंबशीर्षी ते समशीर्षी | इंडोनेशियन ( Indonesian ) |

### ६) सरळ लांब सडक केसांचे वंश

| | |
|---|---|
| कमी उंची, लक्षणीय सरळ अगर अंतर्वक्र नाक, समशीर्षी किंवा लंबशीर्षी | दक्षिण अमेरीकन ( South American ) |
| उष्ण रक्ताचे, पिवळट कातडीचे, सरळसोट किंवा गरूड नाकाचे, उंच, समशीर्षी | उत्तर अमेरीकन ( North American ) |
| कमी उंचीचे, लघुशीर्षी | मध्य अमेरीकन ( Central American ) |
| सरळ नाक, उंच, लघुशीर्षी, चौकोनी चेहेरा, | पॅटॉगोनीयन ( Patagonian ) |
| तपकिरी पिवळट कातडी, कमी उंची, गोलाकार चपटा चेहेरा, लबशीर्षी | एस्किमो ( Eskimo ) |

| | |
|---|---|
| पिवळट-पांढुरक्या कातडीच्या रंगाचे, वर उचलले गेलेले वक्राकार नाक, खुजे, लघुशीर्षी | लॅप्प ( Lapp ) |
| सरळ किंवा अंतर्वक्र नाक, खुजे, समशीर्षी ते लंबशीर्षी, गालाची हाडे वर आलेली | उग्रीयन ( Ugrian ) |
| सरळ नाक, मध्यम उंची, लघुशीर्षी | तुर्क ( Turkrish ) |
| फिक्कट पिवळा कातडीचा रंग, गालाची हाडे वर आलेले, लघुशीर्षी, मंगोलियन दुमड (डोळ्याच्या पापणीची असलेले.) | मंगोल ( Mangol ) |

डिक्सनचे वर्गीकरण (Dixon's Classification)

रुढ संकेतानुसार परंतू सोप्या पद्धतीने तीन निर्देशांकाचा उपयोग करून इ. स. १९२३ मध्ये रोनाल्ड आर. डिक्सन (Ronald R. Dixon ) याने आपले वर्गीकरण मांडले. त्याने वापरलेले तीन निर्देशांक पुढीलप्रमाणे होत.

१) लांबी-रुंदीच्या संदर्भात डोक्यांचा निर्देशांक (Cephaic Index)

२) लांबी-उंचीच्या संदर्भात डोक्यांचा निर्देशांक (Length-Hight Index)

३) लांबी-रुंदीच्या संदर्भात नाकाचा निर्देशांक (Nasal Index)

तसेच या निर्देशांकाच्या वर्गीकरणाच्या संदर्भात विशिष्ठ चिन्हांचा वापर करून त्याला सुटसुटीत स्वरूप दिले. त्यानंतर या तीनही निर्देशांकातील एक एक गट घेऊन त्याप्रमाणे वंशवर्गीकरण त्याने केले. त्याने वापरलेली विशिष्ठ चिन्हे व त्यानुसार निर्देशांकाचे वर्गीकरण पुढील प्रमाणे-

१) डोक्याचा निर्देशांक ( Cephalic Index )

| चिन्ह | वर्गीकरणातील गट |
|---|---|
| D | लंबशीर्षी (Dolichocephalic) |
| M | समशीर्षी (Mesocephalic) |
| B | लघुशीर्षी (Brachycephalic) |

२) डोक्याचा निर्देशांक ( Length-Height Index )

| चिन्ह | वर्गीकरणातील गट |
|---|---|
| C | कॅमीसिफॉलिक (Chamaecephalic) |
| O | ऑर्थोसिफॉलिक ( Orthocephalic ) |
| H | हायप्सीसिफॉलिक (Hypsicephalic) |

३) नाकाचा निर्देशांक ( Nasal Index )

| चिन्ह | वर्गीकरणातील गट |
|---|---|
| L | अरुंद नाकाचे ( Leptorrhine ) |
| M | मध्यम नाकाचे ( Nesocephalic ) |
| P | रुंद नाकाचे ( Platyrrhine ) |

वरील तीनही निर्देशांकातील गटांचा संयुक्तपणे उपयोग करून निरनिराळ्या वंशाचे वर्गीकरण त्याने केले. अशा प्रकारे एकूण २७ संयुक्ते मिळतात. उदाहरणार्थ D. H. L. म्हणजे लंबशीर्षी, हायप्सीसिफॅलिक व अरुंद नाकाच्या लोकांचा एक वंश वगैरे. या २७ संयुक्तापैकी ८ संयुक्तांचा मिळून मूलभूत वंशाचा एक भाग होतो, व उरलेल्या १९ संयुक्तांचा 'मध्यम' प्रकारच्या संयोजनाचा दुसरा भाग होतो. या ठिकाणी फक्त ८ मूलभूत वंशाचा विस्तार पाहू.

DHL 'कास्पिन वंश'– ज्या स्थानिक वा आदिवासी लोकांचा यात समावेश होतो ते गट वा देश पुढीलप्रमाणे – सारदीनिया, रशिया, नवाश्मयुगातील इजिप्शियन, गाला व सोमाली, भारत, न्यूझीलंड, एस्किमो वगैरे.

DCL मेडिटरेनियन – यामध्ये सिसीली, सारडिनिया, इजिप्शियन, इंग्लंड रशिया, भारत, एस्किमो. कॅलिफोर्निया वगैरेंचा समावेश होतो.

DHP प्रोटो - निग्रॉईड – यामध्ये पूर्व डिनॅस्टिक इजिप्त, कॅमेरुन, गाबून, बांटू, जर्मनी, ( नवाश्मयुगातील ) ऑस्ट्रेलिया, पूर्व न्यूगिनी, हवाई, अलगोंकियान, इराकी वगैरेंचा समावेश होतो.

DCP प्रोटो - ऑस्ट्रेलॉईड – यामध्ये ऑस्ट्रेलिया, न्यू ब्रिटन, निग्रो आणि बांटू इराकी, ऑस्ट्रीक, सारडिनिया आणि सिसीली वगैरेंचा समावेश होतो.

BHL अल्पाईन – यामध्ये वालसिस (स्वित्झलंड), झेक, तुर्क, आर्मेनियन बर्मी, चाइनीज, वगैरेंचा समावेश होतो.

BCL उरल – यामध्ये वालसिस ( स्वित्झलंड ), टायरोल, उत्तर समुद्र, व्हेनेझुएला वगैरेंचा समावेश होतो.

BHP पॅलीअल्पाईन – यामध्ये वालसिस ( स्वित्झलंड ), झेक, मंगोलियन, बर्मी, हवाई वगैरेंचा समावेश होतो.

BCP मंगोलॉईड – यामध्ये वालसिस ( स्वित्झलंड ) मंगोल टायरोल, लॅप वगैरेचा समावेश होतो.

वरील वर्गीकरणामध्ये अतिशयच मर्यादित घटकगुणांचा अंतर्भाव केला असून, एवढ्यावरुनच वंशवर्गीकरण बरोबर होत नाही. विभिन्नतेचे प्रमाण खूपच असल्याने एवढ्या मोठ्या लोकसंख्येचे या प्रकारचे वर्गीकरण पुरेशी माहिती देऊ शकत नाही. या व इतर अशाच कारणामुळे वरील वर्गीकरण ग्राह्य मानले जात नाही.

हॅडनचे वर्गीकरण ( Haddon's Classification )

इ. स. १९३० मध्ये ए. सी. हॅडनने आपले वर्गीकरण मांडले. यासाठी त्याने केसाची पोत, तसेच शरीराची उंची मष्तिष्क निर्देशांक (cephalic Index) किंवा डोक्याचा निर्देशांक व नाकाचा निर्देशांक यांचा उपयोग केला. त्याने मांडलेले वर्गीकरण पुढीलप्रमाणे होय.

१) उलोट्रीची ( Ulotrichy )

पूर्व उलोट्रीची (Eastern Ulotrichy)

| | |
|---|---|
| अती खुजे, समशीर्षी वा लघुशीर्षी | निग्रिटो ( Negritos ) |
| उंच किंवा मध्यम उंची, गडद रंगाची | पापुअन ( Papuans ) |
| कातडी, लंबशीर्षी | मेलॅनेशियन ( Melanesians ) |

पश्चिमी किंवा आफ्रिकन उलोट्रिची –

| | |
|---|---|
| अती खुजे, पिवळट, तपकिरी वर्ण, समशीर्षी | निग्रोलो (Negrollos) |
| कमी उंची, पिवळट रंग समशीर्षी | बुशमान ( Bushman )<br>हॉटन्टॉट ( Hottentos ) |

| | |
|---|---|
| कमी उंची ते उंच, गडद वर्ण, लंबशीर्षी | निग्रो ( Negro )<br>नाईलोटिक ( Nilotic )<br>बांटू (Banty) |

२) सिमेट्रीची (Cimotrichy)

लबशीर्षी

| | |
|---|---|
| रुंद नाकाचे | द्राविडपूर्व (Pre-Dravidian)<br>ऑस्ट्रेलियन (Australians) |
| मध्यम किंवा अरुंद नाकाचे | द्राविडीयन (Dravidian)<br>हेमाईट (Hamites) |
| कातडीचा मध्यम रंग, चलित उंची, काळे केस | इंडो अफगाण (Indo Afghans)<br>इंडोनेशियन (Indonesians)<br>पॅलीओअमेरिंडीयन ( Palaeoamerindians ) |
| तपकिरी झाक असलेला पांढरट कातडीचा रंग, काळे केस, मध्यम उंची | युरोआफ्रिकन (Eurafricans)<br>सीमाईटस ( Semites )<br>मेडिटरेनियन(Mediterraneans) |

समशीर्षी

| | |
|---|---|
| तपकिरी–पांढरट रंग, काळे केस, मध्यम उंची | पिरेनियन ( Pyreneans )<br>अटलांटो-मेडिटरेनियन (Atlanto-Mediterraneans ) |
| केस व कातडीचा सौम्य रंग, निळसर वा राखी डोळे, उंच | नॉर्डिक ( Nordics ) |
| तपकिरी पांढरट रंद, काळे केस, मध्यम उंची | ऐनू ( Ainus ) |

लघुशीर्षी

| | |
|---|---|
| सौम्य तपकिरी रंग, केसांचा रंग | अल्पाईन्स ( Alpines )<br>डिनेरिक-आर्मेनॉईड ( Dineric-Armenoides ) |
| चलित, उंच किंवा मध्यम उंची | आर्मेनियन ( Armenians ) |

३) लिओट्रीची ( Leiotrichy)

लंबशीर्षी

| | |
|---|---|
| पिवळा किंवा पिवळट तपकिरी रंग, मध्यम उंची | एस्किमो ( Eskimoids ) |

समशीर्षी

| | |
|---|---|
| पिवळट - तपकिरी रंग, खुजे, मध्यम उंची किंवा उंच. | पॅलिओएशियाटीक ( Palaeoasiatics )<br>चिनी ( Chinese )<br>उत्तर अमेरिकन इंडियन ( North American Indian ) |

लघुशीर्षी

| | |
|---|---|
| पांढरट पिवळट अगर तांबट - तपकीरी रंग, खुजे, मध्यम उंचीचे अगर उंच | तुर्क ( Turkish )<br>तुंग ( Tungus )<br>मंगोल ( Mongols )<br>पॉलिनेशियन ( Polynesians )<br>अमेरिंडियनस ऑफ हायलँड (Amerindians of Highlands)<br>ईशान्य पॅसिफिक किनाऱ्यावरील अमेरिंडियन्स ( Amerindians of N. W. Pacific coast) |

हूटनचे वर्गीकरण ( Hooton's Classification )

इ. स. १९३१ मध्ये हूटनने आपले वर्गीकरण मांडले. तीन प्राथमिक वंशाखेरीज, या तिन्हींच्या संकरीत अशा संयुक्त वंशाची तोंड ओळख या वर्गीकरणात होते. हूटनचे वर्गीकरण थोडक्यात पुढीलप्रमाणे आहे.

प्राथमिक किंवा मूळ वंश ( Primary Races )

१) गोऱ्या कातडीचे । गोरे वंश (युरोपियन, युर–आफ्रिकन, कॉकेशॉईड) [ White (European, Eur-African, Coucasoid) ]

मूळ उपवंश– १) मेडिटरेनियन २) ऐनू ३) केल्टीक ४) नॉर्डिक ५) अल्पाईन व ६) ईस्ट बाल्टिक.

संकरित संमिश्र उपवंश – ७) आर्मेनॉईड ( मूळचे मेडिटरेनियन + अल्पाईन + इंडो अफगाण ) ८) डिनेरिक (उत्तर पाषाणाश्म युगातील लोक + अल्पाईन + आर्मेनॉईड + नॉर्डिक ).

२) निग्रॉईड (Negroid)

मूळ उपवंश – १) आफ्रिकन निग्रो ( निग्रीटन + जंगलवासी निर्गो ) २) नॉईलॉटिक निर्गो ३) निग्रीटो (पिग्मी किंवा खुजी जमात )

३) मंगोलॉईड (Mongoloid)

मूळ उपवंश – मूळचे मंगोल २) आर्क्टिक मंगोल (एस्कीमो).

समिश्र वंश (Composite Races)

अ) प्रमुख्याने गोरे –

१) ऑस्ट्रेलियन ( आर्चिक गोरे + बास्मियन + मेलॅनेशियन पापुअन)

२) इंडोद्रविडीयन ( मूळचे मेडिटरेनियन + ऑस्ट्रेलॉईड + निग्रीटो + आर्मेनॉईड, नॉर्डिक,मंगोलॉईड )

३) पॉलीनेशियन (इंडोनेशियन + मंगोलॉईड + मेलॅनेशियन + पापुअन)

ब) प्रमुखत्वाने मंगोल –

१) अमेरिकन इंडीयन ( मंगोलॉईड + आरमेनॉईड + ऑस्ट्रेलॉईड + क्वचित निग्रॉईड )

आकृतिक प्रकार – लघुशीर्षी व लंबशीर्षी

२) इंडोनेशियन – मंगोलॉईड किंवा इंडोनेशियन - मलेय ( Malay ) ( मंगोलॉईड + प्राचीन मेडिटरेनियन + ऐनू + गिग्रिटो )

क) प्रमुखत्वाने निग्रॉईड –

१) मेलॅनेशियन - पॉपुअन किंवा ओशनिक ( Oceanic ) निग्रॉईड (निग्रिटो + ऑस्ट्रेलॉईड + अंतर्वक्र नाकाचे मेडिटरेनियन + मलेय व पॉलीनेशियन )

२) बुशमान - हॉटेन्टॉट ( निग्रिटो + पाषाणाश्मयुगातील बोस्काप (Boskop) + बांटू निग्रो व हॅमेराईट मेडिटरेनियन)

३) तास्मेनियन ( निग्रिटो + ऑस्ट्रेलियन )

**आईकस्टेडस् वर्गीकरण १९३३ ( Eickstedt's Classification-1933 )**

१) युरोपी फॉर्म. मुख्य साठा किंवा गोऱ्या वंशाचे लोक (Europiform Principal Stock ; White race or Leucoderm )

युरोपॉईड शारीरिक आकार.

| | |
|---|---|
| रंग द्रव्य कमी असलेले उत्तरीय वंश | नॉर्डिड<br>पूर्व युरोपॉईड |
| मध्य पट्ट्यातील लघुशीर्षी | अल्पिडस्<br>डिनेरिडस्<br>आर्मेनिडस<br>टुरानिडस |
| दक्षिण युरॅसिडस् ( Eurasids ) | मेडिटरे नॉईडस<br>ओरिएंटॅलिडस<br>इंडीडस |
| दुय्यम वंश | पॉलीनेसिडस |
| जरा दूरचे प्रकार | वेड्डिडस् ( Veddids ) |
| मध्यम प्रकार | ऐनूडस |

२) निग्रीफॉर्म मुख्य साठा ( काळा वंश ) ( Negriform Principal Stock - black Race )

निग्रीड शारीरिक आकार

| | |
|---|---|
| युरोपॉईडस्च्या नजीकच्या पट्ट्यातील | इथियोपिडस् |
| गवताळ प्रदेशातील पट्टे | सूदानीडस्<br>नाईलोटीडस्<br>बांटू ओीडस् |
| उष्ण प्रदेशीय जुने प्रकार | पॅलीओनिग्रिडस् |
| दुय्यम वंश मेलॅनिसिडस् | |
| आफ्रिकन निग्रॉईडस् शिवाय | इंडो मेलॅनिडस्<br>निओ मेलॅनीडस्<br>पॅलीओ मेलॅनीडस् |

| | |
|---|---|
| जरा दूरचे प्रकार | पिग्मीडस् |
| मध्यम प्रकार | ऑस्ट्रेलिडस् |

३) मंगोली फॉर्म मुख्य साठा ( पिवळट वंश )
( Mongoli form Principal Stock - Yellow Race )

| | |
|---|---|
| मंगोलॉईड शारीरिक आकार | |
| युरोपॉईडच्या नजीकच्या पट्टयातील | सैबेरीडस् |
| उत्तरीय वंश | तुंगीडस् ( Tungids )<br>सिनीडस् ( Sinids ) |
| दक्षिणीय प्रकार | पॅलीओमंगोलीडस् |
| इंडियानीड शारीरिक आकार | |
| उत्तरीय लघुशीर्षी | पॅसीफिडस्<br>सेंट्रॅलिडस् |
| उत्तरीय लंबशीर्षी | सिल्व्हीडस्<br>मार्जिडस् |
| दक्षिणीय लघुशीर्षी | अँन्डीडस् ( Andids )<br>पाटागोनीडस् |
| दक्षिणीय लंबशीर्षी | ब्रासिलीडस्<br>लाजिडस्( Lagids ) |
| जरा दूरचे प्रकार | एस्किमॉईडस् |
| मध्यम प्रकार | बुशमेन |

अशाच प्रकारे वंश-वर्गीकरणासंबंधीच्या अनेक कल्पना ज्यांनी मांडल्या, त्यापैकी मॉन्टेडॉनचे वर्गीकरण, १९३३ ( Montandon ); लेसर-मिलेटचे वर्गीकरण १९३६ ( Lester - Millot ); व्हलॉईसचे वर्गीकरण ( Vallois ) १९४८; कून-गार्न-बर्डसेलचे वर्गीकरण १९५० ( Coona-Garn-Birdsell ); व बैसुटीचे वर्गीकरण १९५९ (Baisutti ) वगैरेंची वर्गीकरणे महत्वाची आहेत. मात्र ही वर्गीकरणे येथे देण्याऐवजी भारतातील लोकसंख्येच्या वांशिक वर्गीकरणाचा अभ्यास आपल्या दृष्टीने महत्वाचा आहे.

## ब) भारतातील वंश वर्गीकरण

भारतातील वंश वर्गीकरणाचा प्रश्न जगापेक्षा काहीसा निराळ्या पद्धतीने हाताळावा लागतो. उपलब्ध असलेल्या वर्गीकरणासंबंधी विचार करावयाचा झाल्यास इतकेच सांगता येईल, की कोणतेही वर्गीकरण अपूर्णच आहे. अनेक कारणे याबाबत दिली जातात. मुख्य म्हणजे अठरापगड जाती व शेकडो भाषा या देशात अस्तित्वात असल्याने भाषेचा प्रश्न माहिती गोळा करण्याच्या प्रयत्ना-आड येतो. तसेच बहुसंख्य लोकवस्ती खेड्यात रहाते. अशिक्षितांचे बरेच मोठ प्रमाण आढळते. आदिवासी जमाती जगातील इतर भागापेक्षा किती तरी पटीने अधिक आहेत. तसेच संपूर्ण भारतातील लोकांसंबंधी एक तर कमी माहिती आहे किंवा कित्येक जाती - जमाती अतिशय दूरच्या प्रदेशात रहात असल्याने त्यांच्या-पर्यंत पोहोचणेही शक्य होत नाही, व जर पोहोचणे शक्य झाले तरी भाषेचा, अज्ञानाचा प्रश्न आड येतो तो निराळाचा! या व अशाच कारणामुळे भारतातील संपूर्ण लोकसंख्येचे ज्ञान फारच तोकडे आहे. वंश वर्गीकरणासंबंधी जे प्रयत्न केले गेले त्यायोगे बहुसंख्य लोकवस्ती विचारात घेतल्या गेल्या नाहीत. शिवाय जाती–जातीतील, जमाती–जमातीतील, भाषे–भाषेतील विविधता आड येतेच. या पार्श्व-भूमीवरच खालील कांही वर्गीकरणाचा विचार केला जातो.

सर हर्बर्ट रिस्ले याने निरनिराळ्या शारीरिक गुणधर्मांच्या आधारे केलेले वर्गीकरण पुढील प्रमाणे होय. त्याने भारतातील जनतेचे एकूण सात वंशात एकत्रीकरण केले,

१) तुर्को – इराणीयन (Turko - Iranian)

या वंशाच्या लोकांची लक्षणे पुढील प्रमाणे सांगता येतात– लघुशीर्षी सुरेख किंवा तत्सम नाक, तसेच लांबट नाक, उंच, साधारणपणे गडद काळे डोळे, क्वचित राखी रंगाचे डोळे, केसाळ तसेच भरपूर दाढी, मिशा वगैरे.

बलुची लोक, ब्राहुई व अफगाणी लोकांचा यात समावेश होतो.

२) इंडो – आर्यन (Indo - Aryan)

या प्रकारात पुढील लक्षणांचा समुदाय येतो. लंबशीर्षी, लांब व अरुंद नाक, गडद रंगाचे डोळे, उंच, चेहेऱ्यावर भरपूर केस वगैरे.

पंजाबी, राजपूत, जाट व खत्री ( काश्मीरी खोऱ्यातील ) यांचा या प्रकारात समावेश होतो.

३) सिथो – द्रविडीयन (Scytho - Dravidian)

सिथीयन व द्रविडीयन या प्रकारची संकरित अशी ही वंशवृद्धी! यांची लक्षणे पुढील प्रमाणे आढळतात. लघुशीर्षी, दिसायला सुरेख, चेहेऱ्यावर तुरळक केस, मध्यम उंची इत्यादी.

यामध्ये मराठा, ब्राम्हण ( म्हणजे सध्याचे महाराष्ट्रीय ब्राम्हण ); गुजरात व कूर्ग येथील कूर्गी लोक येतात. उच्च सामाजिक थरामध्ये सिथीयन तर नीच सामाजिक थरामध्ये द्रविडीयन तत्वे आढळतात.

४) आर्यो – द्रविडीयन (Aryo - Dravidian)

आर्य व द्रविडीयन यांच्या संकरित प्रकारची लक्षणे पुढील प्रमाणे! साधारणपणे लंबशीर्षी ते समशीर्षी, सौम्य ते गडद रंगाची कातडी, मध्यम आकाराचे नाक, काही वेळा रुंद नाक, कमी उंची वगैरे.

उत्तर प्रदेश, राजस्थान व बिहार येथील लोकांचा यात समावेश होतो.

५) मंगोलो – द्रविडीयन ( Mongolo - Dravidian )

मंगोलीयन व द्रविडीयन वंशाचे एकत्रीकरणांच्या वंशाची पुढील लक्षणे होत. समशीर्षी ते लघुशीर्षी, रुंद ते अरुंद प्रकारचे नाक, गडद कातडीचा रंग, चेहेऱ्यावर भरपूर केस, मध्यम उंची परंतू काही वेळा खुजे प्रकारही येतात.

प्रमुखत्वाने बंगाली कायस्थाचा यात समावेश केला जातो.

६) मंगोलॉईड ( Mongoloid )

लघुशीर्षी व अरुंद नाक, काही वेळा रुंद नाक, सपाट चेहेरा, डोळ्यावर मंगोलियन दुमड दिसते, कमी उंचीचे, कातडीचा रंग गडद परंतू पिवळट झाक असलेला, एकंदर केसांचे प्रमाण कमी इत्यादी लक्षणांचा समुदाय या प्रकारात मोडतो.

आसाम, नेपाळ व ब्रम्हदेश येथील लोकांचा समावेश होतो.

७) द्रविडीयन ( Dravidian )

लंबशीर्षी, रुंद नाकाचे, बसक्या नाकाचे, काळा रंग, काळेभार डोळे, कुरळे व भरपूर केस, खुजे इत्यादी लक्षणे या प्रकारात येतात.

दक्षिण भारतातील विशेषतः मद्रास, हैद्राबाद, मध्य प्रदेशचा दक्षिणेचा भाग, छोटा नागपूर, वगैरे लोकात ही लक्षणे विशेषत्वाने आढळतात. दक्षिण भारतातील पनिया व छोटा नागपूरमधील संथाल या आदीवासींचा उल्लेख शुद्ध द्रविडीयन म्हणून केला जातो.

रिस्लेच्या मते द्रविडीयन हेच मूळचे भारतातील रहिवासी असावेत आर्य, सिथीयन व मंगोल, वंशाच्या स्थलांतरामुळे हे लोक दक्षिणेकडे पसरत गेले असले पाहिजेत.

## रिस्लेच्या वर्गीकरणाचे विश्लेषण

साधक – बाधक चर्चेच्या संदर्भात पहाता असे दिसते की रिस्लेच्या वर्गीकरणावर टीकाच जास्त झालेली आहे. त्यामधील काही ठळक व नेहमी वापरले जाणारे मुद्दे पुढीलप्रमाणे होत. भारताच्या वायव्य दिशेमधील पट्ट्यातील लोकांचा समावेश तुर्की – इराणियन या वंशात रिस्लेने केलेला आढळतो. या लोकांच्या मस्तकासंबंधी वर्णन करताना 'गोल डोक्याचे लोक' असे केले जाते. परंतू तुर्की इराणियन या वंशाच्या संदर्भात हे वर्णन चुकीचे वाटते. रिस्लेने मुंबईतील लोकात असलेल्या सिथियन लक्षणांसंबंधी बराच उहापोह केलेला दिसतो. परंतू प्रत्यक्षात सिथियन लोक मुंबईत इतका थोडा काळ वास्तव्य करून होते की 'संकरित स्वरूपात त्यांची लक्षणे पसरली असतील.' हे पटत नाही. तिसरी गोष्ट मंगोलियन वंशाच्या लोकांमधून बंगाली लोकात आलेल्या 'लघुशीर्षी' या लक्षणासंबंधी सांगता येईल. बंगाली व गुजराथी लोकात अशा लक्षणांचा प्रादुर्भाव मंगोलियन वंशाच्या लोकामुळे झाला असेल असे दाखवणारा काहीच निश्चित स्वरूपाचा पुरावा उपलब्ध नाही. तसेच मंगोलियन लोकांचे वैशिष्ठ्य म्हणजे 'डोळ्यांच्या पापण्यांची दुमड' ही गुजराथी व बंगाली लोकांच्यात दिसत नाही. रिस्लेच्या मते इंडो – आर्यन वंशाचे लोक पंजाब, राजस्थान व काश्मीर खोऱ्यात आढळतात, परंतू आर्यन भाषा बोलणारे लोक भारताच्या इतरही भागात रहात होते; तेथे त्यांची लक्षणे का आढळू नयेत? याला त्याने उत्तर दिलेले दिसत नाही. तसेच आर्यो– द्रविडीयन व द्रविडीयन यांची लक्षणे तर अजिबात बरोबर नाहीत. इत्यादी रिस्लेच्या वर्गीकरणावरील टीकेसंबंधात सांगता येईल. टीकेतील फक्त नमुन्या– दाखल वरील प्रस्ताव घेतले आहेत. त्यामध्ये अधिक खोलात येथे शिरावयाचे नाही.

**ए. सी. हॅडनचे वर्गीकरण ( A. C. Haddan's Classification )**

निरनिराळे शारीरिक घटक गुण, संस्कृती, रूढ समजुती, भाषा, लोक-कथा इत्यादी निकषांच्या आधारावर हॅडनने सर्व भारताचे तीन भौगोलिक विभागामध्ये वर्गीकरण केले व त्यानुसार वंश वर्गीकरण मांडले ते पुढीलप्रमाणे-

१) **हिमालयाचा परिसर.**

अ) **इंडो - आर्यन –** दिसायला सुरेख, उंच, काळेभोर डोळे व अरूंद पण लांब नाक वगैरे. कुलूच्या खोऱ्यातील तसेच नेपाळी व पूर्व पंजाब इत्यादी लोकांचा यात समावेश होतो.

ब) **मंगोलॉईड –** उदा. आग्नेय भारतातील पट्ट्यात येणारे लोकर विशेषत: लेपचा, गारो, नागा, खासी, डफला, वगैरे जमातींचे लोक, तसेच नेपाळ, भूतान, सिक्कीम, काश्मीर व पंजाब येथील लोकांचा यात समावेश होतो.

२) **उत्तरेकडील सपाटीचा प्रदेश –** ( किंवा यालाच हिंदुस्थानी असे हॅडनने नांव दिलेले दिसते.) यामध्ये येणाऱ्या लोकांचा इंडो–आर्यन हाच एकमेव वंश आढळतो. विशेषतः या टापूतील जाट व राजपूत यांचा उल्लेख केला जातो.

३) **दक्षिणेचा परिसर –**

अ) **निग्रीटो –** समशीर्षी, अतिशय रुंद व म्हणूनच सपाट भासणारे आखूड नाक, सपाट पश्चकपाल खंड, पुढे आलेला कपाळाचा भाग, काळा रंग, काळेभोर केस, तपकिरी डोळे, जाड ओठ काहीसे पुढे आलेले, वगैरे लक्षणे सांगितली जातात. यामध्ये कोचीनमधील कादर, निलगीरी टेकड्यातील उरूला वगैरे जमातींचा समावेश होतो.

ब) **द्राविड पूर्व वंश–** लंबशीर्षी, रुंद व आखूड नाक व कमी वा मध्यम उंचीचे हे लोक वर्णाने सावळे किंवा काळसर असतात. उदा. संथाळ भिल्ल, गोंड वगैरे जमातीचे लोक.

क) **द्रविडीयन –** लंबशीर्षी, मध्यम प्रतीचे नाक, मध्यम उंची. तपकिरी ते काळसर रंग वगैरे लक्षणे यामध्ये दर्शविली जातात. उदा. तामीळ ब्राम्हण, मलबारी लोक तसेच त्रावणकोर कोचीन येथीलही लोकांचा यात समावेश होतो.

ड) **दक्षिणी** – लघुशीर्षी, लोक, उदाहरणार्थ पर्व, पनिया, तामीळ जिल्ह्यातील वगैरे

इ) **पश्चिमी** – लघुशीर्षी लोक, उदा. नागर ब्राम्हण, कूर्गी वगैरे.

हॅडनच्या मते ' द्राविड-पूर्व वंश ' किंवा द्राविड-पूर्व हे भारताचे मूळचे लोक असावेत. याच बरोबर द्रविडीयन यांचाही समावेश होतो. आर्य लोक इ. स. च्या पहिल्या शतकाच्या मध्यात भारतात आले असावेत परंतू हॅडनने त्यापूर्वीची परीस्थिती काय होती या संबंधात काही म्हटलेले नाही.

**बी. एस. गुहा यांचे वर्गीकरण** ( B. S. Guha's Classification )

इ. स. १९३१ च्या जनगणनेच्या काळामध्ये, मूळची मानवमितीची मोजमापे वापरून, डॉ. बी. एस. गुहा यानी अतिशय विस्तृतप्रमाणावर अभ्यासपूर्ण असे आपले वर्गीकरण मांडले. जरी थोडीफार टीका झालेली असली, तरी जागतिक वर्तुळामध्ये भारताचे त्यांनी केलेले वंश वर्गीकरण सर्वमान्य झाले आहे. ' भौतिकी मानवशास्त्राच्या अद्ययावत मानवमितीचा वंश वर्गीकरणाच्या दृष्टीने विस्तृत प्रमाणावर सर्व प्रथम उपयोग, ' हे ह्या वर्गीकरणाचे वैशिष्ठ्य होय. किंबहुना यामुळेच त्यांचे वर्गीकरण प्रमाण मानतात. इतरांना आलेल्या अडचणीना तोंड देत देत, शक्य होईल तितकी लोकसंख्या यामध्ये समाविष्ट करून घेतलेली आहे. इ. स. १९३१ च्या जनगणनेच्या अनेक प्रबंधापैकी एक संपूर्ण प्रबंध यावरच आधारित आहे. आपल्या वर्गीकरणाचा उत्कृष्ट परामर्ष गुहांनी घेतलेला आहे. या वर्गीकरणाचा स्थूल आढावा घेऊ. इ. स. १९३१ नंतर झालेले संशोधन गुहांच्या वर्गीकरणास पोषक अशीच माहिती देते.

गुहानी केलेले भारताचे वर्गीकरण पुढील प्रमाणे –

१) **निग्रीटो** ( Negrito )

या वंशाचे लोक भारतात आलेल्या सर्वप्रथम लोकांपैकी होत. ते सर्वजण जगातील आफ्रिका, मेलॅनेशिया, ऑस्ट्रेलिया व त्याभोवतालचे प्रदेश यातून दिसणाऱ्या निग्रो वंशाशी साम्य दर्शवितात. कमी उंचीचे, काळसर रंगाचे, मेंढीच्या लोकरी इतक्या कुरळ्या केसांचे. लंबशीर्षी, (क्वचित मध्यम व रुंद मस्तकटी आढळते.) जाड ओठांचे, काहीसे पुढे आलेल्या ओठांचे, असे त्याचे वर्णन केले जाते.

उदाहरणार्थ - कोचीनमधील कादर, इरुला, पनिया वगैरे जमातीचे लोक या प्रकारात मोडतात. बऱ्याच मानवशास्त्रज्ञांचे या वंशाच्या लोकांच्या प्रथम अस्तित्वासंबंधी दुमत आहे.

२) प्रोटो - ऑस्ट्रोलॉईड ( Proto – Australoid )

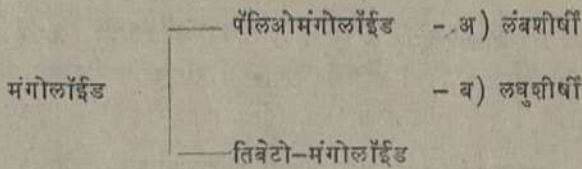
भारतातील मूळच्या लोकांच्या यादीत यांचा दुसरा क्रमांक लागतो. गडद तपकिरी किंवा जवळजवळ काळ्या रंगाचे, रुंद ते अतिरुंद म्हणजे सपाट फताड्या नाकाचे, मुळापाशी नाक बसके, तरंगात्मक व काही प्रसंगी कुरळे केस, कमी उंचीचे असे वर्णन या वंशाच्या लोकांचे केले जाते.

उदाहरणार्थ – मध्य व दक्षिण भारतातील जुने आदिवासी गट; तसेच पश्चिम भारतातील व गंगेच्या खोऱ्यातील हिंदू धर्माच्या आदिवासी टोळ्या– ओराऑन्स, संथाल, मुंडा वगैरे, छोटा नागपूर भागातील आदिवासी; चेंच्यू, कुरुंबा, रोखा व बगादा या दक्षिण भारतातील व भिल्ल, कोल, इत्यादी मध्य व पश्चिम भारतातील आदिवासी जमातींचाही यात समावेश होतो. म्हणजे शारीरिय घटकगुण लक्षात घेता जवळजवळ सर्व आदिवासी गट या वंशात येतात. अपवाद फक्त उत्तर भारतातील व हिमालय भागातील आदिवासींचा होय.

काही मानवशास्त्रज्ञांचे मत मात्र गुहांच्या या मतापेक्षा निराळे आहे. उदा. – एस्. एस्. सरकारच्या मते मुंडा ही जमात स्थलांतरीत जमातींपैकी असल्याचे दिसते. मुंडा लोक स्त्रियांच्या शिवायच भारतात शिरले व येथील विविध जमातीतील स्त्रियांशी त्यांनी सामोपचाराने अथवा बळजबरीने विवाह केले. त्यांच्यापासून उत्पन्न झालेल्या संकरित जमातींपैकी खारिया–मुंडा, माहाली–मुंडा, ओरॅओन-मुंडा, भूमीज-मुंडा वगैरे ठळकपणे दृष्टीस पडतात. मात्र इतर आदिवासींच्या बाबतीत असे आढळत नाही.

३) मंगोलॉईड ( Mongoloids )

हे लोक आग्नेयेकडून निरनिराळ्यावेळी भारतामध्ये शिरले असावेत. सपाट चेहेरा, लक्षणीय चेहेऱ्याची वर आलेली हाडे, तुरळक केस व खास वैशिष्ट्यपूर्ण अशी डोळ्यांच्या पापणीची दुमड ही त्यांची वैशिष्ट्ये होत. या वंशाच्या लोकांमध्ये अनेक उपवंश आहेत. त्यापैकी गुहाने सांगितलेले उपवंश पुढील प्रमाणे—




अ) लंबशीर्षी – पॅलिओमंगोलॉईड – लंब किंवा सम आकाराचे मस्तक, पश्चकपाल पुढे आलेले, नाक-मध्यम प्रतीचे, आखूड, चेहेरा सपाट, डोळयांची ठेवण तिरकस असून पापणीची दुमड नेहमीच लक्षणीय नाही, सौम्य तपकिरी ते गडद तपकिरी रंग इत्यादी लक्षणे होत.

उदाहरणार्थ – हिमालयाशी संलग्न प्रदेशातील काही आदिवासी जमाती तसेच आसाम व ब्रम्हदेशातील लढाऊ जमातीचा यामध्ये समावेश होतो.

ब) लघुशीर्षी – पॅलिओमंगोलॉईड – रुंद मस्तक, गडद रंग, मध्यम प्रकारचे नाक, पापणीची दुमड वैशिष्ठ्यपूर्ण, सपाट चेहेरा, चेहेऱ्याचा आकार लहान, लांबसडक सरळ केस, क्वचितच तरंग आढळतात, इत्यादी लक्षणे याबाबतीत सांगितली जातात.

उदाहरणार्थ–कालीपाँगमधील लेपचा व छोटा नागपूरमधील काही डोंगरी आदिवासींच्या टोळया इत्यादी.

**तिबेटी मंगोलॉईड**

लघुशीर्षी, लांबट परंतू सपाट चेहेरा, लांब परंतू मध्यम रुंदीचे नाक, उंच, डोळयाची तिरकस ठेवण, पापणीची दुमड, शरीरावरील केसांचे कमीतकमी प्रमाण, अशी लक्षणे यांची सांगितली जातात.

उदाहरणार्थ–भूतान व सिक्कीममधील तिबेटी लोकांच्या जवळचे लोक.

मेडिटरेनियन ( Medeterranian )

**अ- पॅलीओ मेडिटरेनियन** – लक्षणे – लंबशीर्षी व उंच घुमटाचे, कपाळाचा भाग पुढे आलेला, रुंद व आखूड नाक, कातडीचा गडद रंग, मध्यम उंची, अरुंद चेहेरा, शरीरावरील केसाचे प्रमाण कमीत कमी.

उदाहरणार्थ तामिळ ब्राम्हण, नायर व दक्षिण भारतातील तेलगू ब्राम्हण.

ब) **मेडिटरेनियन** -- लक्षणे – चेहरा व मस्तक लांबट, अरुंद नाक, मध्यम ते उंच, गडद किंवा ऑलीव्ह तपकिरी रंगाचे, शरीरावर केसांचे प्रमाण भरपूर.

उदाहरणार्थ इंदूरमधील मराठा (महाराष्ट्रीयन), कोचीनमधील नंबुद्री ब्राम्हण व अलाहाबादचे ब्राम्हण इत्यादी.

क) **प्राच्य प्रकार** -- ( Oriental type ) लक्षणे – फक्त लांब व अंतर्वक्र नाक येवढेच लक्षण सोडल्यास बाकी सर्व लक्षणे वरीलप्रमाणेच.

उदाहरणार्थ राजपुतानामधील भय्ये, पंजाबी खत्री वगैरे.

५ **पश्चिमी लघुशीर्षी वंश** ( Western Brachycephals )

अ -- **आल्पिनॉईट** – लक्षणे – रूंद मस्तक, गोलाकार पश्चकपाल, गोल चेहेरा, लक्षणीय नाक, मध्यम उंची, सौम्य रंगाचे, भरपूर प्रमाणात शरीरावर व चेहेऱ्यावरील केस इत्यादी.

उदाहरणार्थ गुजराथी व्यापारी, काठियावाडचे काठी व बंगाली कायस्थ इत्यादी.

ब – **डिनेरिक** – लक्षणे – रुंद मस्तक, गोलाकार पश्चकपाल, डोक्याचा घुमट उंच, लांबट व बहुधा अंतर्वक्र नाक, लांबट चेहेरा, उंच, किंचित गडद रंग इत्यादी.

उदाहरणार्थ बंगाली लोक, ओरिसा व कूर्गमधील लोक इत्यादी.

क -- **आर्मेनॉईड** – लक्षणे – रुंद मस्तक, अरुंद नाक, गोरा रंग, खुजे ते कमी वा मध्यम उचीचे इत्यादी.

उदाहरणार्थ मुख्यत्वेकरुन पारशी व त्याशिवाय क्वचितच बंगाली वैद्य व कायस्थ यांच्यातही ही लक्षणे आढळतात.

६ **नॉर्डिक्स** ( Nordics ) लक्षणे – लंबशीर्षी, काहीसे बाकदार कपाळ, पश्चकपाल पुढे आलेले, सरळसोट व उचलले गेलेल्या स्थितीतील नाक, लांबट चेहेरा, गुलाबी रंग, उंच ते मध्यम उंचीचे, धट्टाकट्टया, शरीरयष्टीचे निळसर किंवा तपकिरी रंगाचे डोळे इत्यादी.

उदा. विजापूरचे पठाण विशेषत्वाने या वंशाचे आढळतात. तरी हा वंश संपूर्ण भारतभर पसरलेला आढळतो.

### गुहांच्या वर्गीकरणातील ठळक गोष्टी–

'मेडिटरेनियन' हे मूलभूत लक्षण ब्राम्हण व उच्च जातीय लोकांच्यात जास्त प्रमाणात आढळते, असे जरी गुहा यांचे मत असले, तरी अल्पाईन व प्रोटोनॉर्डिक यांचीही लक्षणे भारतातील पश्चिम भागामध्ये व विशेषतः बंगालमध्ये अधिक प्रमाणात असावीत असे त्यांचे मत आहे. अल्पाईन लोकांची लक्षणे व नार्डिक लक्षणे आर्यांच्या भारतामधील आगमनापासून आली असली पाहिजेत, असा कयास आहे. आदिम जाती जमातीमध्ये मुख्यतः पुढील चार प्रकारची लक्षणे आढळतात. १) अरुंद, लांब व सर्वसाधारण मध्यम उंचीच्या घुमटाचे, लक्षणीय अधि-नेत्रक कंगोरे, रुंद परंतू लहानसर चेहेरा, तोंडाचा भाग काहीसा पुढे आलेला वगैरे; हा पहिला प्रकार. २) गडद रंगाचे, खुजे, अतिशय दाट अशा कुरळया केसांचे इत्यादी लक्षणांचा हा दुसरा प्रकार अजूनही काही प्रमाणात कादर व पुलियान इत्यादी जमातीमध्ये आढळतो. ३) रुंद मस्तकाच्या मंगोलियन लक्षणांचा हा तिसरा प्रकार मुख्यतः आसाम, ब्रम्हदेश येथील लोकांच्यात आढळतो तर ४) हा प्रकार म्हणजे मंगोलियनामधील उपप्रकार म्हणता येईल. मध्यम उंची, उंच घुमटाचे, मध्यम नाकाचा आकार आणि वैशिष्टयपूर्ण मंगोलियन चेहेरा व डोळयांचा भाग असे वर्णन या प्रकारात येते. ही लक्षणे मुख्यत्वे उत्तरेकडील टेकडयांच्या प्रदेशातील व ब्रम्हपुत्रा नदीच्या खोऱ्यातील लोकांमध्ये आढळतात. तसेच वरील चार प्रकारापैकी पहिल्या प्रकारामध्ये बहुतेक मध्य व दक्षिण भारतातील आदिम जाती–जमातीचा समावेश गुहाने केलेला दिसतो. गुहाने दिलेल्या भारतातील लोकांच्या वंशवर्गीकरणासंबंधी काही टीकाही केली जाते. उदा. भारतामध्ये असलेल्या निग्रिटो लक्षणाच्या उगमासंबंधी अगर अस्तित्वाच्या संबंधात गुहाच्या वर्गीकरणाच्या विरोधी मतेही आढळतात कोचीनमधील कादर लोक लंबशीर्षी असल्याने त्यांना गुहाने 'निग्रिटो' लक्षणाचा दर्जा दिला. परन्तू क्वात्रफेजेस ( Quatrefages ) याच्या मते निग्रिटो लक्षणांच्या समूहामध्ये लघुशीर्षी लोकांचा समावेश होतो. त्यामुळे कादर, वरील 'निग्रिटो' समुहात मोडत नाहीत. अशाच प्रकारची टीका गुहाच्या वर्गीकरणासंबंधात बऱ्याच ठिकाणी आढळते. तरीसुद्धा गुहाचे वर्गीकरण सर्वत्र प्रमाण मानण्यात येते.

निग्रिटो लक्षणाचा भारतामधील उगम व अस्तित्व याबाबत पुष्कळच लिखाण आढळते. गुहा, क्वात्रफेजेस, अय्यपन, हॅडन, हूटन, हटन, अय्यर, वसू, सी. व्ही. वेंकटचारी, मॅकफर्लेन इत्यादी त्यावेळच्या संशोधकांच्या लिखाणावरुन ही गोष्ट स्पष्ट होते. दक्षिण भारतामध्ये द्रविडीयन वंशाच्या लोकांमध्ये तसेच

काही आदिवासी जमातीमध्ये निग्रिटो लक्षणे आढळतात. ही गोष्ट निर्विवाद सत्य होय. परन्तू त्यांच्या कारणमीमांसेमध्ये फरक आढळतो.

भारतातील वर्गीकरणासंबंधी आणखी एक गोष्ट लक्षात ठेवली पाहिजे ती अशी की बहुतेक वर्गीकरणांमध्ये अफगाणिस्थान, नेपाळ, सिक्कीम, भूतान, ब्रम्हदेश, वगैरे लोकांचाही काही प्रमाणात समावेश केला जातो. सर्व वर्गीकरणे स्वातंत्र्यपूर्व कालातील फाळणीपूर्वीची आहेत. ब्रिटीश अमदानीतील जुन्या भारताच्या प्रदेशातील लोकांचा, अशा सर्व वर्गीकरणात समावेश असल्याने, वरील निर्देशीत लोकांचाही यात समावेश झाला आहे. स्वातंत्र्योत्तर कालामध्ये भारताच्या सीमेमध्ये, तसेच वंश वर्गीकरणाच्या संकल्पनेमध्ये फरक आढळून येतो. इ. स. १९५० च्या नंतर तर वंश संकल्पनेस ओहोटी लागल्याचे दिसून येते. त्यामुळे वंश वर्गीकरणाचे महत्वही कमी होत गेले. आणि आता तर वंश संकल्पनेचा समावेश इतिहासजमा झाल्याचे दिसते. याला अर्थात महत्वाचे कारण म्हणजे आनुवंशिकी शास्त्राची प्रगती होय! आनुवंशिकी नियमाप्रमाणे प्रत्येक व्यक्ती जवळजवळ स्वतंत्र वंश ठरेल. असे झाल्यास वंश संकल्पनेचा सिद्धान्तच चुकीचा ठरतो. तसेच दुसरे कारण असे की, दळणवळणाच्या सोयीमध्ये अलीकडे वाढ झाली असून त्याचा अप्रत्यक्ष परिणाम अलगीकरण व्यवस्थेवर इतका झाला आहे की शब्दशः प्रत्यक्षात अलग असा कोणताही व्यक्तीसमूह राहिलेला नाही. उलट संकरित प्रजोत्पादनात वाढ होत आहे. त्यामुळे वंश वर्गीकरणाच्या लक्षणसमूहा-मध्ये खूपच बदल झाले. अशी लक्षणेही संकरित स्वरुपात पहावयास मिळतात. तसेच उच्च वा नीच वंश ही एकेकाळी मानवनिर्मित कल्पनाही आधुनिक सिद्धान्तान्वये तोकडी व लंगडी पडते. जन्मतः सर्वच मानव समान असतात. त्यानंतरची असमानता उपलब्ध संधीवर अवलंबून असते, हे तत्व सर्वमान्य झाले आहे. तसेच उच्च वा नीच हा भेद जीवविज्ञानात बसत नाही तो केवळ मानवाने स्वतःच्या तात्कालिक फायद्यासाठी केलेला आहे. भारतामधील जाती जातीतील विषमतेच्या संदर्भात विचार केल्यास काही प्रमाणात याचा प्रत्यय येईल. इतके जरी असले तरी भौतिकी मानवशास्त्राच्या इतिहासातील वंश वर्गीकरण, संकल्पना ही एक अत्यंत महत्वाची पायरी होती. त्यासाठी मूळ मानवमितीच्या तंत्राचा उपयोग सर्वप्रथम केला गेला होता. इतर कोणत्याही शास्त्रामध्ये न आढळणारे असे भौतिकी मानवशास्त्राचे हे एक खास वैशिष्ठ्य एकेकाळी होते, हे याठिकाणी लक्षात ठेवले पाहिजे. अर्थात कालाच्या मागे रहाणे भौतिकी मानवशास्त्रात बसत नसल्याने या शास्त्रामध्येही तंत्र पद्धतीदृष्ट्या बरेच बदल झालेले दिसतात.

———

प्रकरण आठवे

# पुरातत्व विज्ञान व भौतिक मानवशास्त्र

भौतिकी मानवशास्त्रामध्ये प्राचीन मानवाचा शोध घेण्यात येऊन त्याच्या जातीविकासात्मक संबंधाविषयी उहापोह केला जातो. परंतु असा शोध घेत असताना ज्या पद्धतीचा वापर केला जातो, त्यामध्ये प्राचीन अवशेषांचा काल ठरविणे. तसेच प्राचीन संस्कृतीचा जातीविकासाशी काय संबंध आहे? इत्यादीची माहिती अपरिहार्यपणे येते. एकदा सांगाडे सापडले म्हणजे त्याचे विश्लेषणाचे कार्य कसे करतात? याबाबतची माहिती पूर्वी आलीच आहे. प्रत्यक्षात मात्र सांगाडे सापडण्यापूर्वी त्याचा शोध घेण्याचे कार्य कसे करतात? सांगाड्याबरोबरच सापड-लेल्या इतर प्राणी व वस्तूंच्या अवशेषांवरून त्या काळच्या संस्कृतीची माहिती कशा प्रकारे काढली जाते? इत्यादी प्रश्नांचा विचार पुरातत्व विज्ञानात केला जातो. यासाठी भौतिकी मानवशास्त्राच्या अभ्यासपद्धतीपैकी जो भाग लंगडा पडतो, त्यासाठी पुरातत्व विज्ञानाची मदत घेतली जाते व जातीविकासाचे कार्य सर्वांगाने परिपूर्ण करण्याचे प्रयत्न केले जातात. याशिवाय दुसरे असे की संस्कृतीचे अधिष्ठान फक्त मानव प्राण्यातच आढळून येते. संस्कृती जसजशी बदलत गेली तसतसा मानवी जीवनावर काय परिणाम झाला याचा अभ्यास अत्यावश्यकच आहे. या प्रकरणाचे प्रयोजन वरील कारणासाठीच आहे. पुरातत्व विज्ञानाची केवळ तोंड ओळख करून देणे इतपतच मर्यादा याठिकाणी अपेक्षित आहे. या स्वतंत्र विज्ञानाची अशी अभ्यासपद्धती आहे. त्यासाठी असंख्य संकल्पनांचा विचारही केला जातो. अनेक ग्रंथाव्दारे याचे मुद्देसूद व विस्तृत विवेचन केले जाते. येथे मात्र काही मर्यादा संभाळूनच विवेचन दिले आहे. उदाहरणार्थ :- अभ्यासपद्धतीची सविस्तर माहिती पाहण्याऐवजी त्यामागचे तत्व समजावून घेणे ही महत्वाची गोष्ट होय. तसेच प्राचीन मानवाच्या अभ्यासाच्या दृष्टीने या अभ्यासपद्धतीचा कसा उपयोग करून घेतला जातो हेही तसेच महत्वपूर्ण ठरते.

मानवासंबंधीचे ज्ञान एकूण इतिहासाच्या तीन अवस्थांमधून अगर तीन आवर्तनामधून मिळते. प्रागैतिहास ( Prehistory ) आद्य इतिहास । आद्यैतिहास ( Proto history ) व इतिहास ( History ) ही तीन आवर्तने होय. यापैकी इतिहासाची व्याख्या सर्वसामान्यता माहीत असते. थोडक्यात सांगायचे झाल्यास

" इतिहास म्हणजे एखाद्या प्रसंगाचे, परिस्थितीचे, व्यक्तीचे अगर प्रदेश वा राष्ट्राचे लेखी वर्णन होय." असे वर्णन चक्षुर्वैसत्यम् असू शकते किंवा प्राचीन काळात लिहीलेल्या एखाद्या शीलाखंडावरून अगर ताम्रपत्रावरून समजून येणारेही लिखाण असू शकेल. या सर्वांचा समावेश इतिहास या व्याख्येतच केला जातो. यातील महत्वाचा भाग म्हणजे ' लेखी नोंदीचा ' होय! याचाच अर्थ ज्यावेळी लिखाणाचा म्हणजेच पर्यायाने भाषेचा शोध लागला त्यावेळेपासूनच इतिहास काळाची सुरवात झाली. असा काल मात्र फार मागे जात नाही. ग्रीक - रोमन यांची लिखाणे किंवा थोडासा त्या अगोदरचा काल इतपतच इतिहासाची व्याप्ती दिसून येते.

मानवाचे अस्तित्व तर इतिहासकालापूर्वीही होते. त्याकाळीही मानवा-मानवात देवाण-घेवाणाच्या पद्धती अस्तित्वात होत्या. प्रत्यक्ष लेखी पुरावा मात्र सापडत नाही. असा काल म्हणजे इतिहासाच्या पूर्वीचा प्रागैतिहास (Prehistory) होय. याचाच अर्थ ' अशिक्षित मानवाचा काल ' असा केल्यास चूक होणार नाही. ज्या काळी एखाद्या मानवाचे, देशाचे वा परिस्थितीचे लेखी वर्णन केले जात नव्हते, म्हणजेच इतिहासाच्या लेखी आधाराचा अभाव होता तो काळ म्हणजेच प्रागैतिहासाचा काल होय. लेखन व वाचनकला मानवशास्त्रज्ञाच्या व पुरातत्व वैज्ञानिकाच्या मते नागरतेचा काल ( Civilization ) दर्शविते. म्हणजेच लेखन, वाचनाची कला अवगत नसलेला प्रागैतिहासाचा काल असंस्कृत (Unciviliz.d) किंवा अशिक्षित मानवाचा काल म्हणावा लागेल. मात्र या कालामध्ये मानवाच्या अस्तित्वाच्या अप्रत्यक्ष खुणा मात्र टिकून असतात. यामध्ये मातीची खापरे, दगडाची किंवा कोणत्या तरी धातूची हत्यारे, हाडांची हत्यारे इत्यादी गोष्टीही मिळून येतात. ही हत्यारे किंवा या वस्तू, आतापर्यंन्तच्या अनुभवावरून मानवाव्यतिरिक्त इतर कोणाही प्राण्यास तयार करण्याची कला अवगत नव्हती. प्रागैतिहासाच्या कालामध्ये अशी असंख्य प्रकारची हत्यारे, खोदकाम, रंगकाम वगैरे आढळून येते. या सर्व वस्तूंच्या आधारे मानवाच्या संस्कृतिविषयक अगर जीवनक्रमावर प्रकाश टाकणे शक्य होते.

यापूर्वीचाही एक काल असा होता की त्यावेळी हत्यारे तयार करण्याची कला अस्तित्वात नव्हती. रंगकाम अगर शिल्पकला वगैरे तर लांबच राहिल्या, असा काल म्हणजे आद्य ऐतिहासिक काल ( Protohistory ) होय. ओबडधोबड

आकार न दिली गेलेली हत्यारे हीच या प्रकारच्या कालाच्या अस्तित्वाची निशाणी होय. हा इतिहासाचा प्रभातकाल म्हटल्यास चूक नाही.

एकेकाळी अस्तित्वात असलेल्या परंतू आता जवळजवळ संपूर्ण नाश पावलेल्या संस्कृतीचा अभ्यास पुरातत्व वैज्ञानिक करीत असतात. असे करताना प्रागतीक इतिहासावर भर दिला जातो. अशा संस्कृतीच्या व संस्कृती विकासाच्या अभ्यासाची साधने म्हणजे मातीची भांडी, खापरे, हाडांची हत्यारे, हाडांचे अलंकार, दगडाची व इतर टिकावू वस्तूची हत्यारे इत्यादी होत. मानवाच्या प्रगतीचा कालानुक्रमे होत जाणारा विकास यावरच लक्ष केंद्रित केले जाते. इतिहासाच्या आधारे सुमारे १०००० वर्षांपूर्वीच्या कालापर्यंत किंवा त्याच्या आसपास इतपच मागे जातो. परंतू प्रागैतिहासाचा काल त्यामागे कितीतरी हजार वर्षांनी जातो. मानवाने ज्यावेळी दगडी हत्यारांचा वापर करण्यास सुरूवात केली, त्यावेळेपर्यन्तचा सर्व काळ प्रागैतिहासामध्ये मोडतो. म्हणजे सुमारे २० ते ३० लाख वर्षापर्यन्त हा काल मागे जातो. या विस्तृत कालामध्ये काय काय घडले असावे व मानवाचा विकास कसकसा होत गेला, याचा अभ्यास पुरातत्ववैज्ञानिक, भूशास्त्रज्ञांच्या, भौतिकी मानवशास्त्रज्ञांच्या, पुराजीव वैज्ञानिकांच्या सहाय्याने करीत असतात. पुरातत्व वैज्ञानिकांचे कार्य संपूर्णतया कधीच पुरे होऊ शकणार नाही कारण मानवी जीवन सदैव बदलत्या स्वरुपाचे आहे. अशा परिस्थितीत प्रागैतिहासाच्या पुनर्बांधणीचे काम करणे अतिशय जिकीरीचे होऊन बसते. मानवाने आपल्यामागे सोडलेल्या वस्तूंचा फारच कमी भाग हातात येतो. कालानुक्रमे, हवेच्या वा वातावरणाच्या परीणामाने पाऊस व नद्या-नाले यांच्या पाण्याने कित्येक अवशेषांचा नाश होतो. यामुळे प्रागैतिहासाच्या पुनर्बांधणीमध्ये पुष्कळच पोकळ्या निर्माण होतात. तरीसुद्धा मानवी जीवनाचा, संस्कृतीचा व विकासाचा अभ्यास करण्यात पुरातत्ववैज्ञानिक बरेचसे यशस्वी झाले आहेत. अशा या नेहमीपेक्षा निराळ्या शास्त्राच्या अभ्यासपद्धतीचा व त्यातील काही कालांचा या ठिकाणी थोडक्यात परामर्श घेऊ.

### पुरातत्वविज्ञानाच्या अभ्यासपद्धती

प्राचीन संस्कृतीचे अवशेष शोधून काढण्यात उत्खननाचा भाग फार मोठा व प्राथमिक स्वरुपाचा असतो. उत्खननाशिवाय पृथ्वीच्या पोटात दडलेल्या आश्चर्यकारक परिस्थितींची कल्पना इतर कोणत्याही पद्धतीने येत नाही.

भूशास्त्रज्ञही उत्खनन करतात. परंतू त्यांचे मुख्य उद्दिष्ट प्राचीन संस्कृतींचा अभ्यास हे नसून भूस्तरांची रचना, जल, वायू व इतर रासायनिक पदार्थांचा शोध इत्यादी गोष्टींशी जास्त निगडित असते. अर्थात असे करताना अनेक प्राचीन अवशेषांचाही शोध लागतोच, परंतू भूशास्त्रज्ञ अशा अभ्यासाबाबत तज्ञ नसल्याने शेवटी पुरातत्व वैज्ञानिकाचेच कार्य अशा बाबतीत महत्वाचे ठरते. मात्र काल-मापनाच्या पद्धती दोन्हीकडे जवळजवळ सारख्याच वापरल्या जातात; तसेच उत्खननामधून सापडलेल्या पुरातन प्राण्यांचे विश्लेषण करणे हे पुराजीव वैज्ञानिकांचे तर मानवी सांगाड्यांचे विश्लेषण करणे भौतिकी मानवशास्त्रज्ञाचे कार्य होय. याचा अर्थ एकच की ही व अशा प्रकारची इतरही शास्त्रे एकमेकावर अवलंबून असतात. एका विशिष्ट पायरीपर्यंन्त प्रत्येक शास्त्राच्या अभ्यासपद्धतीची बैठक निराळी असते. परंतू मानवी जीवनाचे व संस्कृतीचे पुनर्रचना करण्यासाठी सर्वांना एकत्र यावे लागते.

## कालमापनाचे तंत्र

उत्खननाद्वारे सापडलेल्या वस्तूंबाबत पहिला प्रश्न विचारला जातो तो म्हणजे त्याच्या कालाचा! वस्तू किती वर्षांपूर्वीची जुनी आहे हे ठरविणे अत्यावश्यक असते. याचा अभ्यास भूकालगणना विज्ञानात ( Geochronology ) केला जातो. कोणत्याही वस्तूची परीक्षा करुन त्याचा काल ठरविणे यास कालमापनाचे तंत्र असे म्हणतात.

कालमापनाच्या स्थूलमानाने दोन पद्धती पडतात. १) सापेक्ष कालमापनाचे तंत्र ( Relative dating ) व २) निरपेक्ष कालनिर्णय पद्धती ( Absolute dating) सापेक्ष कालमापनाच्या पद्धतिद्वारा तुलनात्मक कालाची कल्पना येते. तर निरपेक्ष कालनिर्णय पद्धतीवरुन बरोबर काल समजतो. 'अ' ही वस्तू 'ब' ह्या वस्तुपेक्षा जुनी आहे किंवा 'ब' ही वस्तू 'अ' ह्या वस्तुपेक्षा नवी आहे याचा अर्थ 'अ' या वस्तूचा काल 'ब' ह्या वस्तूपेक्षा जुना आहे असा होतो. याला सापेक्ष कालमापन म्हणतात. या उलट " 'अ' चे वय २० वर्षाचे आहे." यामध्ये 'अ' च्या वयाची निश्चित माहिती सांगितली आहे. अशा पद्धतीस निरपेक्ष कालनिर्णय पद्धती असे म्हणतात. बऱ्याच निरपेक्ष कालनिर्णय पद्धतींचा वापर पुरातत्वाच्या साधनसामुग्रीच्या काळाचा निर्णय करण्यासाठी वापरल्या जातात. त्यापैकी महत्वाच्या काही अशा- १) रेडिओकार्बन कालमापन तंत्र ( Redioactive Carbon dating techniques - C – 14 ); २) पोटॅशियम - अर्गान कालमापन

तंत्र ( Potassium - Argon dating ); ३) युरेनियम - लेड कालमापन तंत्र ( Uranium - Lead dating ); ४) थोरियम प्रोटॅक्टिनम – कालमापन तंत्र इत्यादी. या ठिकाणी सर्वच्यासर्व पद्धतींची माहिती पहाण्याऐवजी नमुन्यादाखल केवळ एकाच पद्धतीची थोडक्यात माहिती पाहू.

वरील सर्व पद्धतींपैकी रेडिओकार्बन कालमापन तंत्राचा उपयोग जास्त प्रमाणात पुरातत्वविज्ञानात केला जातो या पद्धतीमुळे सुमारे ७० हजार वर्षापूर्वीच्या वस्तूंचे कालमापन करणे शक्य झाले आहे. अंतरिक्ष किरण वेगाने फिरणाऱ्या न्यूट्रॉन्सचे उत्पादन करतात. असे न्यूट्रॉन्स पृथ्वीच्या वातावरणात शिरून नायट्रोजनच्या समस्थानिकांबरोबर प्रक्रिया करून कार्बनचा समस्थानिक ( isotope ) कार्बन–१४ ( C–14 ) तयार करतात. हा कार्बन-१४ किरणोत्सर्गी असतो. कोणत्याही वस्तूमधील असलेले याचे प्रमाण सुमारे ५५६८ ± ४० वर्षांनी निम्म्यावर येते. या कालमर्यादेस कार्बन–१४ चे अर्धआयुष्य ( Half Life ) असे म्हणतात. किरणोत्सर्गी कार्बन–१४ त्वरित गतीने प्राणवायूशी संयोग करतो व ऑक्सिडीकरणाने कार्बन–डाय–ऑक्साईड तयार करतो. हा कार्बन-डाय–ऑक्साइड सावकाशपणे वातावरणातून खाली येऊन सर्व सजीव वस्तूंमध्ये भिनून जातो. ही क्रिया नैसर्गिक क्रियांपैकीच एक आहे. जोपर्यंत वस्तुमान सजीव अवस्थेमध्ये असते तोपर्यंत कायम दराने कार्बन–१४ सजीवामध्ये शोषून घेतला जातो. सजीवाच्या मृत्यूनंतर अशा कार्बन–१४ चे शोषण थांबून उलट क्रिया सुरू होते. म्हणजे जितका कार्बन–१४ शोषून घेतलेला असेल त्याचा हळू हळू ऱ्हास होऊ लागतो. एकंदर प्रमाणाच्या निम्म्याने कार्बन - १४ चे प्रमाण होण्यास वर सांगितल्याप्रमाणे ५५६८ ± ४० वर्षे लागतात. त्यानंतर उरलेल्या कार्बन - १४ चे अजून अर्धे प्रमाण होण्यासाठी इतकीच वर्षे लागतात. हीच क्रिया कार्बन - १४ चे समप्रमाण असते. तसेच त्याचा ऱ्हासही एकाच दराने होत असतो. त्यामुळे कोणत्याही क्षणास किरणोत्सर्गाची तुलना सध्याच्या ह्यात कार्बनशी केल्यास किती ऱ्हास झाला ते समजून येते. अशा प्रकारच्या कालमापनक्रियेसाठी कोळसा, लाकूड, हाडे, शंख - शिंपले इत्यादी वस्तूंचा उपयोग होऊ शकतो. परंतु या पद्धतीची मर्यादा ७०,००० वर्षापर्यंतच असते.

परंतु प्राचीन अवशेष त्याही पूर्वीचे असल्यास इतरही पद्धतींचा वापर करावा लागतो. यामध्ये पोटॅशियम अर्गान या पद्धतीचा वापर महत्वाचा ठरतो. कारण पद्धतियोगे कित्येक लाखो वर्षापर्यंतच्या वस्तूंचे कालमापन करता येते.

ऑस्ट्रेलोपिथेकसच्या रांकेतील झिजॅन्थ्रोपस याचा अंदाजे काल जो २० लाख वर्षे ठरविला गेला तो याच पद्धतीमुळे होय. अशाच प्रकारच्या अनेक पद्धती काल-मापनाच्या संदर्भात सांगता येतील. त्या सर्वांमुळे कोणत्याही अवशेषाचा काल कोणता व तो अवशेष किती जुना अगर नवा आहे, याची कल्पना येते.

## संस्कृती व हत्यारांची निर्मिती

वर उल्लेखिलेल्या काही पद्धतीच्या बरोबरच महत्वाच्या काही संकल्पनांचा ( concepts ) येथे उल्लेख करणे जरुरीचे आहे. त्यापैकी एक म्हणजे हत्यारांची निर्मिती व संस्कृतीचे मूल्यमापन. संस्कृती-संकल्पनेमध्ये आयुष्य जगण्याच्या निरनिराळ्या मार्गांची तसेच त्यासाठी आवश्यक असणाऱ्या हातोटीची, कौशल्यतेची महती वर्णिली जाते. व्यक्ती-व्यक्तीतील संबंधावर अशा गोष्टींची उभारणी होऊ शकते. आनुवंशिकी तत्वामुळे या गोष्टी येत नाहीत. यासाठी संस्कृती प्रवर्तक लक्षणे शिकावी लागतात. प्रत्येक संस्कृती आपापल्यापरीने उच्चच असते. ' संस्कृती ' या शब्दामध्ये जीवनाशी निगडित अशा बहुतेक सर्वच गोष्टींचा अंतर्भाव केलेला असतो. लोकसंख्येविषयी माहिती, त्यांचे ज्ञान, त्यांची भाषा, त्यांचा धर्म, श्रद्धा, रूढी, पद्धती, सणवार, कलाकुसर, त्यांची हत्यारे, अन्न, भांडी-कुंडी, इतर जीवनावश्यक साहित्य व आणखीही अनेक गोष्टींचा समावेश यामध्ये केला जातो.

मानवाच्या अगदी सुरुवातीच्या संस्कृतीच्या खुणा म्हणजे दगडांची किंवा हाडांची हत्यारे होत. अशी कित्येक हत्यारे जमिनीच्या पोटात जतन केलेली दिसून येतात. हत्यारांची निर्मिती करता येणे हा काहीसा मानवी भागच समजला जातो. इतर प्राण्यांमध्ये ही क्षमता अत्यल्प अगर अभावानेच दिसून येते. यासाठी हत्यारांची निर्मिती, त्यांचा उपयोग इत्यादी संस्कृतिदर्शक ठरतात. या ठळक संस्कृती टप्प्याचे तसेच महत्व आहे, कारण कोणतेही हत्यार तयार करताना ते कशाकरीता वापरावयाचे अगर त्यांचा उपयोग काय करीता येईल याची पूर्व-कल्पना ( foresight ) आधीच निश्चित झालेली असते. त्यामुळे उगीच गंमत म्हणून कोणी हा खेळ खेळत नाहीत. तसेच एकदा हत्यारांची निर्मिती करण्याचे निश्चित झाले म्हणजे ते कशा प्रकारे घडविता येईल याचाही विचार अपरिहार्य-पणे येतो. जडणघडणीमध्ये विशिष्ठ प्रकारचे तंत्र वापरलेले दिसते ते यामुळेच. असे तंत्र केवळ एकट्याच्याच प्रयत्नाने आत्मसात न करता अनेकांच्या विचारांनी त्यामध्ये प्रगती साधता येते. याचाच अर्थ तांत्रिक गोष्टी एकमेकांपासून शिकल्या

जातात व दुसऱ्यासही शिकविल्या जातात. यामधूनच सामाजिक जबाबदारीची जाणीव निर्माण होते. परंतू केवळ हत्यारांची निर्मिती म्हणजे फक्त मानवाने तयार केलेल्या वस्तू असे सर्वस्वी मानणेही चूक आहे. वारूळातील मुंग्या खाण्यासाठी काही माकडे व कपी एका लांब काठीचा हत्यार म्हणून उपयोग करतात. पक्षांची घरटी विशिष्ठ तंत्राने बांधलेली असतात. अशा तांत्रिक गोष्टी ते एकमेकापासून शिकत नसले तरी हत्यारांची निर्मिती जरूर करतात. मानव व अशा इतर प्राण्यामध्ये फरक इतकाच की ग्रहणशक्ती, एकमेकांपासून शिकण्याची प्रवृत्ती, सामाजिक जाणीव, भाषेचा अगर विशिष्ठ पूर्ण खुणा, स्वरांचा ( संपूर्णतः मात्र नव्हे ) वापर करून आपले विचार एकमेकांना समजावून देणे या व अशा कित्येक गोष्टींनी मानवाच्या संस्कृतीची निर्मिती होते. इतर प्राण्यांत या गोष्टीचा बराचसा अभाव दिसून येतो.

हत्यारांच्या निर्मितीची परंपरा ऑस्ट्रेलोपिथेकसपासून निश्चितपणे दिसून येते. त्यामुळे अशा मानवनिर्मित हत्यारांची गणना ' दगड गोट्यांची हत्यारे ' ( Pebble tools ) यामध्ये केली जाते. त्यांच्या निर्मितीचे एक विशिष्ठ तंत्र ठरलेले होते. एखाद्या मोठ्या दगडावर हळूहळू आघात करून त्याच्या चिपा काढून टाकल्या जातात. व जेवढा व जसा आवश्यक असेल तेवढाच व तसाच आकार ठेवण्यात येतो. विशेषतः त्याकाळची हत्यारे काही बाजूनी तासून त्याची टोकदार कड तयार करून खरडण्याच्या क्रियेसाठी उपयोगात आणली जात असावीत. अशा हत्यारांना तक्षक ( Chopper ) आणि कळपा किंवा शकल ( Hake ) असे म्हणतात. मात्र अशी हत्यारे संकेतानुसार तयार केली होती. नंतरच्या काळामध्ये विशेषतः ओल्डुवाई गॉर्ज येथे लीकेईने शोधून काढल्याप्रमाणे हत्यारांना अधिक आकार दिला जात होता असे आढळून आले आहे. हळूहळू आघात करून सर्व बाजूनी पत्ती काढली जात. तसेच गाभ्याच्या ( Core ) दोन्ही बाजूस असे काम केले जात असल्याने त्या हत्यारास "द्विपार्श्व हत्यारे" ( biface tools ) असे म्हणतात. ( आकृती क्रमांक ८ : १ पहा )

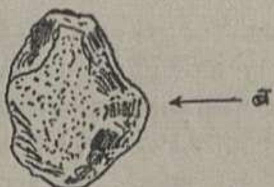
निरनिराळी हत्यारे एकापाठोपाठ स्तरावर जर एकत्रित मिळाली तर त्यास ' हत्यारसंच ' (tool assemblages) असे म्हणतात. अशा अनेक जुळण्यांचा अभ्यास केला असता, ज्यामध्ये एकाच प्रकारचे तंत्र सापडते त्या सर्व हत्यारांच्या संच्याचा समावेश उद्योगसमूहामध्ये ( Industry ) केला जातो. अशा उद्योग. समूहांचे वर्गीकरण पुरातत्व-वैज्ञानिकांनी केले आहे. हत्यारांच्या निर्मितीच्या

क्रमानुसार सापडणाऱ्या उद्योगांचा। उद्योगसमूहांचा अभ्यास प्रथमतः युरोपमध्ये केला गेला. अशा उद्योगास नावे दिली गेली. ज्याठिकाणी एखाद्या विशिष्ठ उद्योगाची हत्यारे सापडली असतील व तीही सर्व प्रथम वर अशा ठिकाणाचे नाव त्या उद्योगसमूहास देण्याचा आंतर्राष्ट्रीय संकेत आहे. उद्योगांच्या क्रमानुसार हत्यारांची वर्गवारी " पुराणश्म हत्यारे " ( Palacolithic tools ), " मध्याश्म हत्यारे " ( Mesolithic tools ), व " नवाश्म हत्यारे " (Neolithic tools) अशा प्रकारे केली जाते.

पुराणाश्म हत्यारामध्ये ज्या हत्यारांचा समावेश केला जातो त्यामध्ये तासून तयार केलेली हत्यारे येतात. त्याकाळी शिकार करून व 'अन्न गोळा करून' उदरनिर्वाह केला जात होता. मध्याश्म युगामध्ये उद्योगांची रचना बदललेली आढळते. तसेच शेती करण्याकडे व भटके आयुष्य सोडून स्थिर रहाण्याकडे कल आढळतो.



दगडाची हत्यारे-खवणी, तक्षके वगैरे



हात कुऱ्हाड (चेलियन संस्कृति)

आकृति क्रमांक ८:१ पुराणाश्मयुगीन कांही हत्यारे
अ-प्रकारातील हत्यारे ओल्डुवाई येथे मिळाली असून त्यांचा काल १७००,००० वर्षापूर्वीचा आहे
ब-प्रकारातील हत्यारेही ओल्डुवाई येथीलच असून या सुधारित हत्यारांचा काल ५००,००० वर्षापूर्वीचा आहे.

संस्कृतीप्रमाणे उत्क्रान्तीकारक वर्गीकरण पाहिल्यास त्यामध्ये पुढील पायऱ्यांचा समावेश केला जातो. पूर्व पुराणाश्म युग (Lower Polocolithic Age), मध्य पुराणाश्म युग ( Middle Palaeolithic Age ) उत्तर पुराणाश्म युग ( Upper Palaeolithic Age ); मध्याश्म युग ( Masolithic Age ); नवाश्म युग ( Neolithic Age ); ब्रांझ युग ( Bronze Age ); लोहयुग ( Iron Age ) व अगदी अलीकडचे यंत्रयुग. भूशास्त्राच्या काही कालानुसार संस्कृतिकालाचा निर्देश पुढीलप्रमाणे करता येईल.

**कोष्टक क्रमांक ८ : १**

निरनिराळ्या संस्कृतिकालांची भूशास्त्राच्या वेळापत्रकानुसार विभागणी

| महाकल्प | महायुग | संस्कृतीयुग | कालगणना (वर्षापूर्वी) |
|---|---|---|---|
| नूतन जीवयुग (Cenozoic) | पूर्व प्लायस्टोसीन ( Lower Pleistocene ) (आधुनिक महायुगाचा जुन्यात जुना काल) | पूर्व पाशाणाश्म युग ( Lower Palocolithic ) (जुन्यात जुना अश्मयुगाचा काल) | २० ते ३० लाख |
| नूतन जीवयुग | मध्य प्लायस्टोसीन (Middle Pleistocene) (आधुनिक महायुगाचा मध्य काल) | -- | ८००,००० |
| नूतन जीवयुग (Cenozoic) | उत्तर प्लायस्टोसीन ( Upper Pleistocene ) आधुनिक महायुगाचा उत्तर काल | मध्यपाशाणाश्म युग ( Middle Palaeolithic ) अश्म युगाचा मध्य काल | १५०,००० सुमारे |

| महाकल्प | महायुग | संस्कृतीयुग | कालगणना (वर्षापूर्वी) |
|---|---|---|---|
| नूतनजीवयुग (Cenozoic) | उत्तर प्लायस्टोसीन ( Upper Pleistocene ) | उत्तर पाशाणाश्म युग ( Upper Palaeolithic ) | ३५,००० सुमारे |
| | आधुनिक महायुगाचा उत्तर काल | अश्मयुगाचा उत्तर काल | |
| | | | वर्षापूर्वी ( B.C. ) |
| | नूतनतमयुग (Holocene) | मध्याश्मयुग ( Meolithic ) | ११,००० सुमारे |
| | नूतनतमयुग (Holocene) | नवाश्मयुग ( Nesolithic ) | ८००० ते ८५०० |
| | नूतनतमयुग ( Holocene ) | ताम्रयुग ( Copper Age ) | ५००० |
| | नूतनतमयुग ( Holocene ) | ब्रॉन्झयुग ( Bronze Age ) | ३००० |
| | नूतनतमयुग ( Holocene ) | लोह युग ( Iron Age ) | १४०० |

पाशाणाश्म युगाची वर्गवारी, निरनिराळ्या हत्यारांनुसार व त्याकाळी अस्तित्वात असणाऱ्या मानवकुलातील जातीनुसार क्लार्कने १९६९ मध्ये मांडली. त्यापैकी काही महत्वाचा भाग पुढीलप्रमाणे,

कोष्टक क्रमांक ८ : २

पाशाणाश्म संस्कृतींची स्थूल वर्गवारी

| अनु. क्रमांक | हत्यारांचे वर्णन | काल (सुमारे वर्षापूर्वी) | संस्कृती | जाती |
|---|---|---|---|---|
| १) | तक्षक, तासणी, ओबडधोबट हार्डांचा शस्त्रासारखा उपयोग. | २० ते ३० लाख | पूर्व पाशाणाश्म | ऑस्ट्रेलोपिथेकस |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| २) | हात कुऱ्हाड, पिक्स, तक्षक, तासणी, हाडांच्या पत्री. | ५००,००० | पूर्व पाशाणाश्म | होमो-इरेक्टस |
| ३) | गाभ्यापासून तयार केलेल्या अरुंद पत्री, तीक्ष्ण तासणी. | ७०,००० | मध्याश्मयुगाचा मध्यकाल | निएंडर-थाल |
| ४) | तीक्ष्ण पाती, चाकू, छिन्नी, सुया, मत्स्यनाण व इतर हाडांची लाकडी हत्यारे. | ३५,००० | उत्तर पाशाणाश्म | होमो सॅपियन सॅपियन |
| ५) | पाषाणाची लघू हत्यारे, तिरकमण, माशांचे गळ, चाकू इत्यादी. | ११,००० | मध्याश्मयुग | होमो-सॅपियन सॅपियन |

## पूर्व पाशाणाश्म युग

वरील सर्व कोष्टकावरून असे लक्षात येते की सुमारे २० लाख वर्षांपासून ते अगदी अलीकडे म्हणजे ८–१० हजार वर्षापर्यंत मानवाचे उदरनिर्वाहाचे साधन म्हणजे मुख्यतः शिकार करून मिळविलेले अन्न अगर गोळा करून मिळवलेले अन्न. या दोन्ही प्रकारासाठी कित्येक वेळा एकत्रितपणे कार्यही केले जाई. सामुहिक शिकार हा तर बऱ्याचवेळा आढळून येणारा प्रकार होय. असे करत असताना, जिकडे शिकार सापडेल तिकडे जाणे हे सहजसुलभ प्रवृत्तीचे लक्षण त्याही काळी दिसून येते. अशा शिकारीपैकी रेनडियर व गवा या प्राण्यांच्या त्या काळातील शिकारी विशेष प्रसिद्ध आहेत. त्यामुळे त्यावेळचे जीवन भटक्या स्वरूपाचे अगर काहीसे भटक्या स्वरूपाचे होते. पूर्व प्लायस्टोसीन पासून ते उत्तर प्लायस्टोसीनच्या थोडया आधीच्या काळापर्यन्त अशाच प्रकारचे जीवन होते. परिणामी अमेरिकेच्या शोधापूर्वीच्या जुन्या जगातील बहुतेक भूभागावर मानवी वस्ती असल्याची चिन्हे दिसून येतात.

या सर्व कालापैकी प्रागैतिहाचा काल बराच मोठा आहे. सोयीसाठी व लक्षणीय बदलांच्या अनुषंगाने पुरातत्व वैज्ञानिकांनी याचे संस्कृतिदर्शक तीन काल पाडले ते वरील कोष्टकावरून समजून येईलच. या सर्व कालास अश्मयुग ( Stone Age ) म्हटले जाते व त्याचे पूर्व पाशाणाश्म मध्याश्म व नवाश्म असे तीन मुख्य कालखंड पडतात. पूर्व पाशाणाश्म काल या तिन्हीपैकी मोठा असून

त्याचे परत पूर्व, मध्य, उत्तर पाशाणाश्म असे तीन भाग पडतात. या तिन्ही कालांच्या कक्षा मात्र काटेकोरपणे सांगता येत नाहीत. कारण एकीकडे एखादा काल चालू असल्यास दुसरीकडे त्याची थोडी वरची पायरीही आढळण्याची शक्यता असते. उदाहरणार्थ अतिपूर्वेकडील प्रदेशात ज्यावेळी नवाश्म युग किंवा ब्रॉन्झ युग चालू झाले, त्यावेळी उत्तर युरोपातील कित्येक भागामध्ये मध्याश्म युगाचेच जीवन चालू होते. अर्थात संस्कृतीची भरभराट अतिपूर्वेकडील प्रदेशात जास्त झपाट्याने झाल्याचेच हे लक्षय होय.

प्रागैतिहासाचा बहुतेक सर्व अभ्यास (किंवा बराचसा) युरोपीयन देशांमध्ये व युरोपियन देशासंबंधी अधिक केला गेला. पुरातत्व–विज्ञानाचा भारतातील पसारा पुढे पाहूच. परंतू येथून बरेचसे वर्णन युरोपियन पुरातत्व विज्ञानाच्या दृष्टिकोनातून आहे. रेडिओ–कार्बन कालमापनाच्या पद्धतीप्रमाणे मध्य पुराणाश्म युग ख्रिस्तपूर्व ३२ ते ३५ हजार वर्षांपूर्वी संपले. त्यामुळे उत्तर पुराणाश्माचा काल ख्रिस्तपूर्व ३२ ते ११ हजार वर्षांचा व युरोपियन मध्याश्म युगाचा काल ११ ते ५ हजार वर्षांचा सांगितला जातो. नवाश्य युगाचा काल मात्र युरोपपेक्षा अतिपूर्वेकडील देशांमध्ये ८ ते ३·५ हजार वर्षांपूर्वीचा होय.

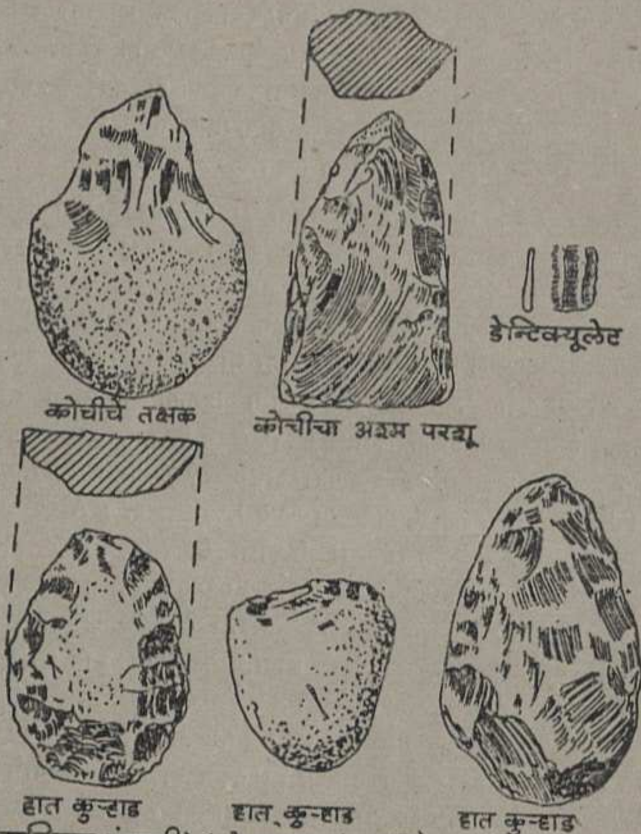
प्राचीन संस्कृतिसंबंधीची माहिती मिळवताना खूपसा अश्म हत्यारांचा ( Stone tools ) आधार घेतला जातो. विस्तृत प्रमाणावर मानवाने जरी दगडाचा उपयोग केला असला – म्हणूनच अश्म युग – तरी हाडे, शिंगे तसेच लाकूड व इतरही वस्तूंचा थोड्याफार प्रमाणात हत्यारे बनविण्यास उपयोग केला जात होता, असे दिसून येते. ऑस्ट्रेलोपिथेकसच्या वर्णनावरून तर ह्या गोष्टीस पुरावाच मिळतो. मध्य पुराणाश्मयुगामध्ये हाडांना पाहिजे तसा आकार देऊन हत्यार बनविण्याचे मानवाचे प्रयत्न आढळतात, परंतू अधिक प्रसार व व्यवस्थित आकार देण्याचे तंत्र तसेच हाडाशिवाय शिंगे, गारगोटी वगैरेंचाही हत्यार बनविण्यास उत्तर पुराणाश्म युगामध्ये जास्त उपयोग केलेला दिसून येतो. तसेच कोरण्याची व कापून काढण्यासाठी उपयुक्त अशा हत्यारांचीही निर्मिती उत्तर पुराणाश्म युगामध्ये जास्त झाल्याचे दिसून येते.

लाकडाचा भाल्यासाठी ( spear ) उपयोग पूर्व पुराणाश्म युगापासून दिसून येतो. अशा प्रकारचे भाले सुरवातीच्या कालात आगीमध्ये भाजून टोकदार केलेले असत. नंतर नंतर मात्र भाल्याच्या पुढच्या टोकास दगडाने अगर अगदी नंतर कुठल्यातरी धातुचा उपयोग करून अणकुचीदार करीत असत.

एखादे दगडाचे हत्यार मानवनिर्मित आहे किंवा नाही याची परीक्षा करणे अनुभवांती शक्य होते. कारण पाण्याच्या प्रवाहाबरोबर वहात गेल्याने एकमेकांवर आपटूनही एखाद्या गोटयाचे छिलके निघणे शक्य असते. याशिवाय वातावरणाच्या परीणामाने, हिमनगाच्या घर्षणाने व इतर अशाच कारणामुळे साध्या ओबडधोबड दगडास हत्यारासारखे स्वरुप येणे शक्य असते. अशावेळी मानवनिर्मित हत्याराचा वेगळेपणा ओळखणे कठीण जाते. परंतू निरखून पाहिल्यास हत्यारावरील खुणा व काढून टाकलेल्या पत्री मानवानेच काढल्या असल्याचे समजून येते. शिवाय अशावेळी पत्री काढून टाकलेला भाग व त्याच्या कडा महत्वपूर्ण माहिती देतात. मात्र तरीही मानवनिर्मित हत्यारांचे वर्गीकरण करण्यास अनुभव हवाच. सर्वात प्राचीन मानवनिर्मित हत्यारामध्ये तक्षक ( chopper ) व इतर दगडगोटयांची हत्यारे यांचा समावेश होतो.

तक्षक व दगडगोटयाची हत्यारे अगदी सुरवातीच्या काळी तयार करताना एका बाजूच्या काही पत्री जोराने आघात करुन काढून अशा तऱ्हेने टाकल्या जातात की त्यामुळे हत्यारास एक धारदार कड तयार होईल. ओल्डुवाई गॉर्जच्या अगदी खालच्या तळामध्ये ( याला बेड - १ अगर गादी - १ असे म्हणतात. ) तक्षके भरपूर प्रमाणात सापडली असून अशा हत्यारांना ओल्डुवान हत्यारे असे नाव आहे. अशा हत्यारांच्या पत्री दोन्ही बाजूनी व दोन दिशांनी काढलेल्या असल्याने निसर्गनिर्मित हत्यारापेक्षा ती निराळयाच प्रकारे उठून दिसतात. अशाच प्रकारची हत्यारे दक्षिण आफ्रिकेतील केप कॅमेरीनपासून ते ट्रान्सव्हाल ( Transval), केनया ( Kenya ), मारोक्को ( Morocco ), अल्जेरिया ( Algeria ) व ॲबिसीनिया ( Abyssinia ) इत्यादी ठिकाणी सापडली आहेत. ओल्डुवान तक्षकांचा उपयोग पूर्व प्लायस्टोसीन युगामधील अगदी सुरुवातीच्या काळात मानव कुलातील काही मानवानी केल्याचेही पुरावे आहेत. विशेषतः आफ्रिकेमधील बहुतेक सर्वच प्रदेशात यांचा उपयोग केला जात होता. युरोपमध्ये मात्र अशी हत्यारे आफ्रिकेनंतरच उपयोगात आणली गेल्याचे दिसते. अगदी साध्या तक्षकांचा उपयोग जावा मॅनने केलेलाही दिसतो. तसेच पूर्व आशियातील चीन, ब्रम्हदेश, इंडोनेशिया व भारत तसेच इतरही कित्येक प्रदेशामध्ये या तक्षकांचा वापर केल्याचे दिसून येते. ओल्डुवान व पेकिंगच्या तक्षकांशी मिळत्या जुळत्या तक्षकांचा वापर काही युरोपियन प्रदेशातील काही ठिकाणी केलेला आढळून येतो. त्यापैकी क्लॅक्टॉन-ऑन-सी ( Clacton - on - sea ); स्वान्सकोम्बे ( Swanscombe ); व्हर्टेसझुलॉस ( Vertesszolos ); दक्षिण फ्रान्समधील काही भाग व रुमानियातील काही स्थलांचा निर्देश उल्लेखनीय ठरेल.

ओल्डुवाई गॉर्ज येथील बेड-२ व बेड-४ मध्ये तक्षकांचे हळूहळू रुपांतर एका जरा निराळया व प्रगतीपर हत्यारामध्ये झालेले दिसून येते. हेच रूपांतर आफ्रिकेमधील इतर ठिकाणीही दिसून येते. या प्रगतीकारक हत्यारास हातकुऱ्हाड ( Hand Axe ) असे म्हणतात. या हत्याराचा उगम प्रथमत: आफ्रिका खंडामध्ये झाला, व तेथून त्याचा प्रसार इतरत्र झाला. परंतू पूर्व आशियामध्ये मात्र त्याचा




…ीन कांही हत्यारे

उगम निश्चितपणे झाला नाही. तसेच आफ्रिकेतील ओल्डुवाई गॉर्ज येथेही याचा उगम झाला नाही. निश्चितपणे काही सांगता येत नसले तरी आफ्रिकेमध्ये कोठेतरी उगम झाला असला पाहिजे याबाबत तज्ञात एकमत आहे. अशी प्रगती निर-निराळ्या भूमिखंडात झालेलीही आढळते.

हातकुऱ्हाडीचा समावेश गाभ्याच्या हत्यारांमध्ये ( Core tools ) केला जातो. हातकुऱ्हाडीचा आकार नासपती ( Pear ) सारखा अगर काहीसा शंकूच्या आकारासारखा असतो. या हत्याराच्या फटक्याने हाड चिरले जाऊ शकते. याच्या निर्मितीसाठी काही दगडांचा, गारगोटींचा उपयोग केला जातो. हातकुऱ्हाड अशा तऱ्हेने तयार केली जाते की तिच्या पायालगतचा भाग म्हणजे एक सलग अणकुचीदार कडा असते. हातामध्ये धरून वापरण्याचे हे हत्यार असून याचा स्वतंत्रपणे उपयोग केला जातो. याच्यायोगे बऱ्याच प्रकारचे कार्य साधता येते. कापण्यासाठी, ठोकून मारण्यासाठी, खरवडण्याच्या क्रियेसाठी तसेच खणण्याच्या कामीही याचा उपयोग होऊ शकतो. आफ्रिका, उत्तर युरोप, भारत इत्यादी देशामध्ये मोठ्या प्रमाणावर याचा वापर होत होता. तसेच या हत्याराचा आकार प्रकार यामध्येही सुसंगता आढळते. म्हणजे समजा भारतामध्ये एखादी हातकुऱ्हाड सापडल्यास आकाराच्या दृष्टीने आफ्रिकेतील वा युरोपातील हात-कुऱ्हाडींच्यापेक्षा निराळेपण दिसून न येता, एकच प्रकार दिसून येतो.

गाभ्याची हत्यारे ( Core tool ) व पत्री हत्यारे ( Flake tool ) यांच्यात फरक काय? असा प्रश्न सहज मनात येणे शक्य आहे. समजा एखादा मोठा गारगोटीचा दगड हातात घेऊन त्यावर वरच्या बाजूस, कडेने असे आपणास पाहिजे त्याप्रमाणे दुसऱ्या दगडाने आघात करत गेल्यास मुख्य गाभ्याला जो हत्याराचा आकार प्राप्त होतो, त्याला गाभ्याची हत्यारे असे म्हणतात. म्हणजेच येथे पत्री बाजूला काढून टाकून मुख्य गाभ्याचाच उपयोग हत्यार म्हणून केला जातो. हात–कुऱ्हाड हे गाभ्याच्या हत्याराच्या प्रकारात बसते. याउलट गाभ्यापासून ज्या पत्री बाहेर पडतात त्यापैकी काहीच्या कडा अतिशय अणकुचीदार असतात. त्यांचा उपयोग चाकूसारखा किंवा खरवडण्याच्या क्रियेसाठी केला जातो. अशा हत्याराना पत्री हत्यार असे म्हणतात. गाभ्याची हत्यारे व पत्री हत्यारे अशा दोन्हींचाही उपयोग पूर्व पाषाणाश्म युगामध्ये केला गेला, व विशेषतः हात-कुऱ्हाड पूर्व पाषाणाश्म युगाचे वैशिष्ठ्य होय. असे असले तरी उत्तर पाशाणाश्म युगामध्ये हात-कुऱ्हाडीचा उपयोग संपुष्टात आल्याचे दिसते. मध्य व उत्तर पाशाणाश्म

युगामध्ये हात - कुऱ्हाडीसारख्या हत्यारांमध्ये क्रांती होण्याऐवजी पत्री हत्यारांमध्ये विकास होत गेल्याचे दृष्टोत्पत्तीस येते. विशेषत: उत्तर पाशाणाश्म युगामध्ये पत्री हत्यारांच्या सार्वत्रिक वापराची निशाणी दिसते.

आफ्रिकेमध्ये होमो इरेक्टसच्या अवशेषासमवेत हात - कुऱ्हाडीही इतरत्र विखुरलेल्या आढळून आल्या आहेत. या हत्याराचा काहीसा प्रसार उत्तरेकडे युरोपभर व पूर्वेकडे भारतात झाल्याचे आढळते. असा प्रसार मात्र पूर्व प्लायस्टोसीनच्या काळातच आढळतो. परंतू चीन किंवा इतर पौर्वात्य देशामध्ये हातकुऱ्हाडीपेक्षा तक्षकांचाच अधिक वापर आढळून येतो. युरोपमध्येही हात-कुऱ्हाडींच्या उपयोगाचा प्रश्न काहीसा कोड्यात टाकणारा असला तरी स्पेन, इटली, इंग्लंड व फ्रान्स या ठिकाणीच असा वापर दिसून येतो.

अगदी सुरवातीच्या हात - कुऱ्हाडींचा उल्लेख " ॲबेव्हिलीयन (Abbevillion) उद्योगाच्या " संदर्भात ( Abbevillion Industry ) केला जातो. ॲबेव्हिले हे फान्समधील एक स्थान असून अशा प्रकारच्या हत्यारांचा शोध येथे सर्वप्रथम लागल्याने अशा निर्मितीस ॲबेव्हिलीयन निर्मिती संबोधले गेले. अधिक कौशल्यपूर्ण हात कुऱ्हाडींची निर्मिती मात्र " आशुलियन उद्योगाच्या " ( Acheulean Industry ) संदर्भात दिसून येते. अशा काहीशा प्रगत हात – कुऱ्हाडीची निर्मिती सेंट आशुल ( St. Acheul ) या फ्रान्समधील ठिकाणी सर्व-प्रथम आढळून आल्याने, त्या स्थानाचेच नांव उद्योगसमूहास दिले गेले. ॲबेव्हिलीयन उद्योगास पूर्वी किंवा कित्येकवेळा " चेलियन उद्योग " (Chellean Industry ) असेही म्हटले जात होते. आशुलियन हात - कुऱ्हाडींच्या कडा जास्त सरळ, धारदार आढळून येतात. या उलट ॲबेव्हिलीयन हात - कुऱ्हाडी जरा ओबडधोबड असून कडा तुलनेने कमी धारधार व खाचा पडलेल्या दिसून येतात.

आशुलियन काळामध्येच पत्री हत्यारांच्या निर्मितीसाठी एक निराळेच तंत्र प्रगत होत होते. याला लॅव्हालॉयसियन ( Levalliosion ) तंत्र म्हणतात. या तंत्रानुसार आघात करुन पत्री काढण्यापूर्वी ज्या ठिकाणी आघात करायचा तो भाग सपाट करुन घेतला जातो. याला आघात फलाट (Striking platform) असे म्हणतात. अशा सपाट भागावर आघात करुन काढलेली पत्री हत्यारे जास्त लांबीची व अधिक समानतादर्शक ( Symmetrical ) असतात. या तंत्रामुळे पत्री हत्यारे जास्त उपयुक्त ठरु लागली.

लॅव्हालॉयसियन तंत्राचा वापर आफ्रिका, पश्चिम युरोप, अतिपूर्वेकडील प्रदेशात व भारतामध्ये दिसून येतो. परंतू अतिपूर्वेकडील चीनपर्यंत मात्र याचा प्रसार झाला नाही.

युरोपमध्ये आशुलियन काळ अधिक लांबलेला आढळतो. म्हणजे दुसऱ्या अंतराहिमानीय ( Interglacial ) काळापासून ते तिसऱ्या अंतराहिमानीय स्थितीपर्यंत हा काळ लांबलेला आढळतो. वातावरणात कडाक्याची थंडी असल्याने मानवाचा ऊब मिळण्याचा प्रयत्न सुरु झाला. युरोप व चीनमध्ये अग्नी तयार करण्याचा शोध लागला. परंतू आशुलियन काळाच्या उत्तरार्धापर्यंन्त आफ्रिकेमध्ये अग्नीच्या शोधाचा प्रयत्न येत नाही. तसेच संपूर्ण पूर्व पाशाणाश्म युगामध्ये मानवाची वस्ती उघड्या मैदानात, नदी किंवा तळ्यांच्या काठी आढळून येते. लहान लहान प्राण्यांच्या शिकारीपासून ते हत्ती, र्‍हीनोसँस, गवे इत्यादींच्या शिकारीही केल्या जात होत्या.

**मध्य पाशाणाश्म युग**

मध्य पाशाणाश्य युगामध्ये हत्यारांच्या दृष्टीने म्हणजे संस्कृतीच्यादृष्टीने म्हणावी तितकी प्रगती झालेली दिसत नाही. पूर्व व उत्तर पाशाणाश्मांना जोडणारा एक काल इतपतच याचे महत्व आहे. त्याचप्रमाणे या कालातील माहिती बहूतांशी पश्चिमी युरोपीय देशासंबंधीच मर्यादित मिळते. याउलट भारत, पूर्व आशिया, आफ्रिका इत्यादी देशामध्ये या कालखंडाची माहिती अत्यल्प अगर जवळ जवळ अजिबात मिळत नाही.

मध्य पाशाणाश्म युगातील महत्वाचा उद्योसमूह (Industry) म्हणजे "मॉस्टिरियन उद्योगसमूह" ( Mousterian Industry ) किंवा मॉस्टिरियन संस्कृती होय. पश्चिम युरोपमध्ये याचा काल ख्रिस्तपूर्व ८०,००० ते ३२ ते ३५ हजार वर्षापर्यन्त जातो. निएंडरथाल या प्राचीन मानवाची ही संस्कृती! या काळात लॅव्हालॉयसियन पत्री हत्यारांचे तंत्रच पुढे ढकलले गेले. हात-कुऱ्हाडींचा जरी उपयोग होत असला तरी त्याच्या निर्मितीवर मर्यादा होती, व मुख्य भर पत्री हत्यारांवरच दिलेला आढळतो. टोकदार किंवा कोचीच्या हत्यारांच्या (Paints) उपयोगास याच काळी सुरुवात झाली. भाल्याच्या पुढच्या टोकास अशी टोकदार हत्यारेही बांधण्याची कला याच काळात अवगत केली गेली. जर्मनीमधील एहरिंज डॉर्फ ( Ehringesdorf ) येथे अशा प्रकारची हत्यारे

सापडलेली आहेत. तसेच अगदी थोड्याफार प्रमाणात हाडांचाही हत्यारांच्या निर्मितीसाठी उपयोग केला जात होता. परंतू प्रमाण मात्र अत्यल्प होते.

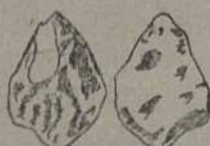
मध्य पाशाणाश्मयुगाचे एक वैशिष्टय असे की उत्तर युरोपभर हिम-युगाचा काल सुरू झाला. यामुळे वातावरण अगदी कडाक्याचे थंड झाले. उष्ण हवामानातील जीवनास अनुकूल असलेल्या प्राण्यांमध्येही बदल होऊन थंड प्रदेशात टिकाव धरू शकणाऱ्या रेनडियर सारख्या प्राण्यांचा वावर अधिक वाढला. थंडीमुळे निएंडरथाल मानवास गुहांचा आश्रय घेणे भाग पडले. अग्नीचा शोध आधीच थोडा काळ लागल्याने निएंडरथाल मानव त्याचा उपयोग उजेडासाठी व उष्णता

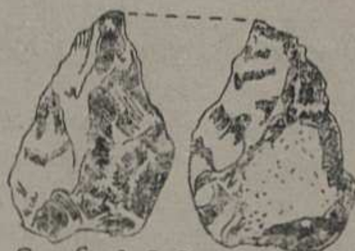









आकृति क्रमांक ८:३ मध्याश्म युगीन भारतातील कांही हत्यारे

निर्माण करण्यासाठी करून घेऊ लागला. निएंडरथालच्या वसतिस्थानात खरवडणाऱ्या हत्यारांचा समावेश दिसून आला. त्यायोगे प्राण्यांची कातडी खरवडून त्यांचा कपड्यांसारखा उपयोगही निएंडरथाल करीत असावा. हत्यारांच्या निर्मितीत जरी विविधता आढळली तरी निएंडरथालला सौंदर्यदृष्टी असावी असे म्हणता येत नाही. कारण कलाकुसरीचे काम, शिल्पकाम, दागदागिने किंवा सुशोभित केल्याचा काहीच पुरावा मिळत नाही. याउलट निएंडरथाल हा नरमासभक्षक असावा असा मात्र क्रापिना ( Krapina ), युगोस्लाव्हिया ( Yugoslavia ) व माऊंट कार्मेल इटली ( Mt. Carmel Italy ) येथील अवशेषांवरून पुरावा आढळतो.

निएंडरथाल मानवाच्या संस्कृतीचे दुसरे एक वैशिष्ट्य म्हणजे मृतास पुरण्याची प्रथा होय! असे करण्यामध्ये निएंडरथाल मानव हा सर्वप्रथम होय. परंतू प्रत्येकवेळी मृतास ते पुरतच होते असे मात्र नाही. कारण कित्येकवेळा इतर जनावरांच्या हाडांबरोबरच त्यांचीही हाडे सापडलेली होती. परंतू काही वेळा मात्र गुहेमध्ये मागील बाजूस मृत शरीरे पुरून ठेवल्याचेही आढळते. अशा वेळी हात - पाय बांधलेल्या स्थितीत आढळतात. याचा उद्देश बहुदा जागेची बचत करण्याचा असावा. तसेच काही काही ठिकाणी मृताबरोबर इतर वस्तूही पुरलेल्या आढळतात. म्हणजे परलोकाविषयी त्यांच्याही काही कल्पना असाव्यात असे म्हटल्यास चूक होणार नाही. त्यानंतरच्या काळात हीच पद्धत पुढे रूढ झाल्याचे दिसून येते. मृतात्माच्या काही इच्छा राहू नयेत असाही संकेत यामध्ये असावा. डॉरडॉग्ने येथील ली मॉस्टेअर ( Le Moustier ) येथे एका तरूण माणसाच्या शेजारी काही जनावरांची हाडे, काही हत्यारे वगैरे पुरल्याचे पुरावे आढळून आले आहेत. हीच परिस्थिती ला शॉपले ऑक्स सेंटस ( La Chapelle aux Sants ), माउंट कारमेल ( Mt. Carmel ) इत्यादी ठिकाणीही आढळून आले. अशा वस्तूंचा उपयोग परलोकी गेल्यानंतर त्या मानवाने करावा अशा भावनेने आजही कित्येक ठिकाणी ही पद्धत दिसून येते. या सर्वांचा अर्थ मृतपुजा, अविनाशी आत्म्याचे अस्तित्व व आत्म्यास संतुष्ट करणे इत्यादी धार्मिक गोष्टीशी जोडला जातो. अशा प्रकारे धर्मासंबंधीच्या कल्पना, रूढी, समजुती या नंतरच्या काळामध्ये म्हणजे उत्तर पाषाणाश्म युगामध्ये वाढतच गेल्याचे दिसून येते.

## हिमयुगे –

उत्तर पाषाणाश्म युगामधील संस्कृतीसंबंधी पाहाण्यापूर्वी हिमयुगासंबंधी त्रोटक माहिती पाहू. कारण हिमयुगामुळे मानव ज्यावेळी गुहेचा निवारा शोधू

लागला त्यावेळीच त्याच्या धार्मिक कल्पना, सामाजिक जीवन इत्यादी गोष्टींची प्रगती झाली असे म्हणावे लागेल. थंडीपासून बचाव करण्यासाठी जनावरांची कातडी पांघरणे म्हणजे वस्त्रप्रावरणाचे द्योतक होय. तसेच उजेडासाठी व उबेसाठी अग्नीचाही उपयोग करण्यात येऊ लागला होता. यासाठी निरनिराळ्या हिमयुगांच्या कालची माहिती येथे पाहू.

प्लायस्टोसीन महायुगाचे नजरेत भरणारे महत्व म्हणजे वेळोवेळी हळूहळू कमी होत जाणारे तपमान. यामुळे पृथ्वीवरील कित्येक भाग हिमाच्छादित होत असे. एकूण चार हिमयुगांची नोंद आढळते. प्रत्येक दोन हिमयुगांच्या काळात आंतरहिमानीय काल दिसून येतो. हिमयुगाच्या काळात तपमान खूपच खाली येऊन बर्फाचे थरच्या थर साचत, तर आंतरहिमानीय कालात त्यामानाने तपमान खाली गेलेले दिसते. अशा आंतरहिमानीय कालात बर्फ वितळून (काही प्रमाणात) मानवास वस्ती करणे शक्य होत असे. हिमयुगाच्या काळात जास्तीत जास्त बर्फाच्या थराची जाडी सुमारे २ मैल इतकी आढळून येते. उत्तर युरोप, ब्रिटीश बेटे, स्कॅंडिनेव्हिया, बाल्टिक समुद्र, जर्मनी, रशिया, इ. प्रदेशातील हिमयुगांची नोंद आढळते. युरोपमध्ये आढळलेल्या हिमयुगांची वर्गवारी पुढीलप्रमाणे करता येईल.

**कोष्टक क्रमांक ८ : ३**

**युरोपमध्ये आढळणाऱ्या हिमयुगांचा कालावधी.**

| क्रम | हिमयुगाचे नाव | काल (वर्षापूर्वी) अंदाजे |
|---|---|---|
| उत्तर हिमानीय (Post Glacial) | उत्तर हिमानीय | १०,००० |
| चवथे हिमयुग (IV Glaciation) | वुर्म हिमयुग (Wurm) | १००,००० |
| आंतर हिमानीय | आंतर हिमानीय (Inter - glacial) | |

| | | |
|---|---|---|
| तिसरे हिमयुग ( III Glaciation ) | रिस हिमयुग ( Riss ) | २००,००० |
| आंतर हिमानीय | आंतर हिमानीय | |
| दुसरे हिमयुग ( II Glaciation ) | मिंडेल / मध्य हिमयुग ( Mindel ) | ४००,००० |
| आंतर हिमानीय | आंतर हिमानीय | |
| पहिले हिमयुग ( I Glaciation ) | गुंज हिमयुग ( Gunz ) | ६००,००० |

हिमयुगे का झाली? याबाबत एकच किंवा काही निश्चित कारणे सांगितली जात नाहीत. कित्येक कारणे व पद्धतींचा उल्लेख याबाबत केला जातो. परंतू एकच किंवा निश्चित स्वरुपाची पद्धत मात्र सांगता येत नाही. मात्र असे काहीतरी घडले असावे की त्यामुळे पृथ्वीचे तपमान हळूहळू खाली येऊन एक काल असा आला की त्यावेळी हिमयुगे सुरू झाली. अशा हिमयुगांचा अभ्यास युरोपीय देशामध्ये बराच झाल्याने तेथील हिमयुगांचीच माहिती मिळते. परंतू इतरत्र हिमयुगांचा अभाव होता असेही म्हणता येणार नाही.

**उत्तर पाशाणाश्म युग**

सुमारे ५०,००० वर्षापूर्वीपासून ते ३० ते ३५ हजार वर्षापर्यंत बर्फ वितळून परत नेहमीप्रमाणे वातावरण गरम होण्यास सुरवात झाली. याच काळात थोडीशी छोटी छोटी झाडे झुडपे उगवून मानवी वस्तीस योग्य असे वातावरणही तयार होऊ लागले. हा सुमारे ३०,००० वर्षापूर्वीचा काल म्हणजे क्रो-मॅगनॉन या होमो सॅपियन सॅपियनचा काल होय. यांची एकंदर शरीरयष्टी आधुनिक मानवाप्रमाणेच परंतू काहीशी आडदांड स्वरुपाची होती. त्यांच्या अनेक सांगाड्यांच्या अवशेषावरुन लोकसंख्येच्या सावकाश व स्थिर वाढीचे प्रमाण समजूत येते. याच कालामध्ये संस्कृतीचे अनेक काल निर्माण झाले. अनेक हत्यारांची निर्मिती झाली.

नवीन हत्यारांमध्ये नव्या प्रकारच्या भाल्याची गणना केली जाते. अर्थात भाल्यांचा वापर पुर्वीही होत होता. परंतू त्याच्या सुधारित आवृत्तीमुळे त्याला

जास्त प्रवेग मिळू शकला. हाताने जोराने टाकण्याऐवजी एखाद्या फळीचा वापर करुन जास्त जोरही मिळविला गेला. मनगटाला विशिष्ठ प्रकारे पीळ देऊन भाला फेकल्याने जोर जास्त मिळतो याचाही शोध लागला. या अशा प्रकारच्या शोधाची उत्पत्ती तिरकमठ्यापूर्वीची असली पाहिजे.

इजिप्तमध्ये उत्तर पाशाणाश्मयुगामध्येच तिरकमठा वापरण्यास सुरवात झालेली दिसून येते. परंतू युरोपमध्ये या युगाच्या अगदी शेवटी शेवटी अगर मध्याश्मयुगामध्येच तीरकमठा वापरण्यात येऊ लागला. टोकाचा भाग आपोआप मोकळा होईल अशी योजना असलेल्या हार्पूनचा ( याला मत्सबाण अगर मत्सबर्ची असेही म्हणतात.) उपयोगही याच काळात करण्यात येऊ लागला. एस्किमो लोक अशा प्रकारच्या हार्पून्सचा उपयोग देवमासा अगर सीलमासा यांच्या शिकारीसाठी करतात. मात्र आदिमानव याचा उपयोग रेनडियरसारख्या मोठ्या प्राण्यांची शिकार करण्यासाठीही करत होते.

या तीनही हत्यारांच्या निर्मितीवरुन शिकारीच्या बदलत्या तंत्राची कल्पना येते. ही तीनही हत्यारे वापरण्यासाठी विशिष्ट प्रकारचे शिक्षण आवश्यक असते. तंत्र अवगत करण्याची कला न साधल्यास त्यांचा उपयोग करता येत नाही. त्यामुळे शैक्षणिक काळाची सुरवात या हत्यारांच्या निर्मितीपासून झाली असेही म्हटले जाते. तसेच वरचेवर सराव हाही या शिक्षणाचाच भाग होय. अशा सर्व हत्यारांचे दुसरे वैशिष्ट्य म्हणजे ही बनविण्यासाठी काही सुट्या भागांची जरुरी असते. आणि हे सुटे भाग निरनिराळ्या धातूंचे बनविले जातात. यासाठी टोकाना हाडे, हस्तिदंती अगर गारगोटीपासून तयार केलेली अणकुचीदार हत्याते जोडण्यात येऊ लागली. हार्पूनचे एकूण तीन भाग असतात. ते म्हणजे टोक, उभादंड व दोरी.

उत्तर पाशाणाश्मयुगातील दगडी हत्यारे म्हणजे ब्लेडस् व बुरिन होय. अणकुचीदार समांतर दोन कडा असलेल्या हत्यारास ब्लेड म्हणतात तर बुरिन म्हणजे छत्रीसारखे हत्यार असते. ब्लेडसचा उपयोग चाकूसारखा अगर तासणी-सारखा होत असून बुरिनचा उपयोग खोदकाम करण्यास अगर हाडे, हस्तीदंत व गारगोटी यांना आकार देण्यासाठी केला जात असे. अशा प्रकारची दगडी हत्यारे हाडांच्या हत्यारांच्या निर्मितीसाठी वापरली जात असावीत असे गृहीत धरले जाते. याठिकाणी एक महत्वाची गोष्ट लक्षात ठेवली पाहिजे ती अशी की ज्याने हत्यारे तयार केली त्याच मानवाने ती वापरली असली पाहिजे हे मानणे मात्र चूक

होय. लोहार हत्यार तयार करतो परंतू त्याचा उपयोग इतरच करीत असतात. त्यातलाच हा प्रकार आहे. कसेही असलेतरी दगडी हत्यारापेक्षा धातूंचा अगर हाडांच्या हत्यारांचा उपयोग या काळात जास्त प्रमाणात केला गेला हे निर्विवाद होय.

या युगामधील आणखी एक प्रगतीकारक टप्पा म्हणजे सजावट करण्यावर दिलेला भर. भाल्याच्या दांड्यावर कोरून सजावट केल्याचे दिसून येते. तसेच इतर वस्तूवरही सजावट केलेली दिसून येते. यामध्ये भितीवरील कोरीव काम अगर रंगकाम याचाही समावेश होतो. कोणतेही हत्यार अगर वस्तू कलात्मक सजविण्या-संबंधीचे बरेच पुरावेही आढळतात. बरं! ह्या कालामध्ये मानवाची कला कौशल्यपूर्ण असण्याची शक्यता नाही असा सर्वसाधारण जो ग्रह होतो, तोही सर्वस्वी चुकीचा आहे. काही कलाकुसरीची कामे, रंगकाम, शिल्पकाम इत्यादी खूपच चांगल्या प्रकारे सुशोभित केल्याचे दिसून येते. यावरून आदिमानवाच्या सौंदर्यदृष्टीची कल्पना येते. उत्तर पाशाणाश्म युगातील अशा प्रकारची कला सर्वप्रथम समजली जाते. पूर्व अगर मध्य पाशाणाश्मयुगामध्ये मात्र असे कलाकार दिसून येत नाहीत. तसेच मातकाम, हस्तिदंतावरील कलाकुसरीचे काम तसेच भित्ती चित्रे इत्यादी निरनिराळ्या माध्यमाद्वारे याचा प्रसार झालेला दिसतो.

स्पेनमध्ये व दक्षिण फ्रान्समध्ये गुहांच्या भिंती लहान-मोठ्या चित्रांनी भरलेल्या दिसून येतात. काही चित्रे तर सुमारे २० फूट लांबीचीही आढळली. ही सर्व चित्रे कोणत्याही खनिज ऑक्साइड रंगामध्ये काढलेली आहेत. यामध्ये मुख्यत्वे काळा, तांबडा व पिवळा या रंगाचा उपयोग केलेला दिसतो. परंतू निळ्या अगर हिरव्या रंगाचा वापर क्वचितच दिसून येतो. अजूनही अशा रंगा-मध्ये रंगवलेली चित्रे ताजीतवानी असल्यासारखी दिसतात. रंगाचा वापर करताना कधी घट्ट रबडीसारखे जसेच्या तसे रंग वापरलेले दिसतात, तर कधी कधी पाण्यात अगर कोणत्या तरी वंगणामध्ये कालवूनही वापरलेले दिसतात. रंगकाम करताना सरसहा बोटांनी तर रंग फासले जात अगर कशाचा तरी ब्रशसारखा उपयोग करीत असत. कधी कधी हाडांच्या नळीमध्ये रंग भरून नंतर कडा रंगविल्या जात असाव्यात असेही आढळून येते. त्याचप्रमाणे रंग मळण्यासाठी अगर रंगकाम करण्यासाठीही मोठमोठ्या प्राण्यांच्या स्कंधास्थींचा व दगडाच्या उखळांचाही उपयोग केला जात असावा. रंगाने बरबटलेली अशी हाडे व दगडही बऱ्याच ठिकाणी सापडले यावरून हा निष्कर्ष काढला जातो.

कित्येकवेळा प्राण्यांच्या आकृत्यांपेक्षा झाडा - झुडुपांचीच चित्रे काढलेली दिसतात. कारण त्यांची चित्रे काढणे बहुधा सोपे जात असावे. परंतु जी काही प्राण्यांची चित्रे दिसतात ती प्रमाणबद्ध अशीच काढलेली आढळतात. मानवी आकृत्या मात्र क्वचितच दिसतात.

प्राचीन मानवाने चित्रकृती कोणत्या कारणास्तव निर्माण केली असावी; अर्थातच कलात्मक दृष्टीकोनातून निश्चितच नव्हे. कारण असा जर दृष्टीकोन असता तर कलाकुसरीचे काम गुहेच्या तोंडाशी, आत, बाहेर वगैरे सर्वच ठिकाणी आढळले असते! परंतु गुहेच्या आत बऱ्याच खोल भागामधील भितीवरच कलाकृती दिसून येतात. त्यामुळे कलात्मक दृष्टीकोनाची शक्यता कमीच वाटते. याउलट मोठमोठ्या प्राण्यांवर प्रभुत्व मिळवून त्यांची शिकार सुलभरितीने करता यावी म्हणून काहीसा जादूटोण्याच्या वा धार्मिक दृष्टीकोनातून ही चित्रे काढली असावीत असे म्हणणे जास्त संयुक्तिक ठरते. अशा कलाकृतींच्या निर्मितीमागे निश्चितच काही तरी गंभीर, गूढार्थ भरलेला असण्याची शक्यता आहे. तसेच गुहेच्या तोंडाजवळील भागावर जी सजावट दिसते त्याचा उद्देश केवळ सजावट इतकाच मर्यादित असला पाहिजे; कारण गुहेच्या तोंडाशी असलेले कलाकुसरीचे काम साधे सोपे असून आतील भागावरील काम तुलनेने क्लिष्ट व गुंतागुंतीचे दिसते.

यावरून जे काही निष्कर्ष काढले जातात त्यामध्ये धार्मिक जादूटोण्याच्या दृष्टीने, काहीशा भितीयुक्त आदराने तर काहीवेळा मनातील राग कशावर तरी काढण्याच्या हेतूने वगैरे विविध कारणांसाठी असे रंगकाम केले जात असावे, हा विचारप्रवाह महत्वाचा वाटतो.

वरील सर्वसाधारण वर्णनानंतर उत्तर पाषाणाश्मयुगामधील संस्कृतींची माहिती पाहू. वरील सर्वसाधारण माहितीवरुन संस्कृतीही सगळीकडे एकच असली पाहिजे असा ग्रह होण्याचा संभव आहे. परंतु प्रत्यक्षात मात्र तसे नाही. पश्चिम युरोपमध्ये ज्या प्रकारची चित्रकला आढळून येते तशाच प्रकारची चित्रकला, रंगकाम पूर्वेकडे सायबेरिया, चीन व उराल ह्या रशियातील प्रदेशापर्यंत आढळून येते. या कालातील महत्वाची व बऱ्याच ठिकाणी पसरलेली संस्कृती म्हणजे ऑरिग्नेशियन संस्कृती ( Aurignecian Culture ) होय. सुधारित स्वरुपातील पत्री हत्यारे व बुरिन ही या संस्कृतीची प्रमुख लक्षणे होत. तसेच कोचीच्या

हत्यारासाठी, भाल्याच्या पुढील टोकासाठी सुई किंवा सळई, छन्नी वगैरे हत्यारा-साठी हाडांचा उपयोगही केला जात होता. ऑरिग्नेशियन उद्योगसमूहाचा पसारा अफगाणिस्तान, इराक, अतिपूर्वेकडील प्रदेश, फ्रान्स, जर्मनी व स्पेन इत्यादी प्रदेशापर्यन्त वाढलेला होता. या संस्कृतीचा उगम युरोपऐवजी आशियामध्ये झाला असल्याचे मत आहे. रेडिओ कार्बन कालमापनाच्या तंत्रानुसार आशियामध्ये याचा उगम ख्रिस्तपूर्व ३५०० वर्षापूर्वी झाला असावा. ऑरिग्नेशियन संस्कृतीचे लोक गुहेमध्ये रहाणारे होत; आणि सर्वात जुनी चित्रकला व रंगकाम त्यांनीच केल्याचे दिसून येते.

दुसरी या कालातील संस्कृती म्हणजे ग्रॅव्हेट्टीयन ( Gravettian ) संस्कृती होय. दक्षिणेकडे रशियापासून ते स्पेनपर्यन्त जरी ह्या संस्कृतीचा पसारा असला तरी तिचा प्रभाव मध्य व पूर्व युरोपमध्ये अधिक प्रमाणात होता. गारगोटीच्या दगडाची कोचीची हत्यारे, चाकू, ब्लेडस् इत्यादी शिकारी मोठ्या प्रमाणावर केल्या गेल्या; आणि त्यांच्या दातांचा उपयोग शस्त्रे, हत्यारे तसेच इतर प्रकारचे साहित्य उदा.– चमचे, गळयातील हार, सुया व कलाकुसरीच्या साहित्यास उपयोगी अशा वस्तू इत्यादीसाठी केला गेला. फावडी ( Shovel ) तयार करण्यासाठी गळयांच्या बरगडयांचा उपयोगही केला गेला. तसेच इतर हाडांचा इंधनासाठी जळण म्हणून उपयोग केला गेल्याचे दिसते. या संस्कृतीचे लोक कुशल कारागीर समजले जातात. युरोपमध्ये ज्या ज्या ठिकाणी गुहा आढळतील त्या त्या ठिकाणी या संस्कृतीच्या लोकांनी वस्ती केली. परंतू रशियामध्ये मात्र त्यानी स्वतःची अशी घरे बांधलेली दिसतात.

वरील दोन संस्कृतीनंतरची संस्कृती म्हणजे सोल्युट्रियन संस्कृती ( Solutrean ) होय. सुमारे ख्रिस्तपूर्व १८००० वर्षापूर्वी ही संस्कृती फ्रान्समध्ये पसरू लागली. जोर देऊन काढलेल्या पत्रींचा ( Pressure laking ) उपयोग ब्लेडसारखा करण्यात येत होता. अशी ब्लेडस् तयार करण्याचे उत्कृष्ट तंत्र त्यांनी अवगत केल्याचे दिसते.

मॅगडेलिनियन ( Magdalenian ) ह्या फ्रान्समधील संस्कृतीचा काल सुमारे १५,२४० ± १४० ते ९७०० ± २०० वर्षापर्यन्त जातो. या संस्कृतीचा प्रसार हंगेरी, जर्मनी व स्पेन याठिकाणी आढळून येतो. हत्यारे अधिक सुबक व क्लिष्ट रचनेची असून त्यामध्ये हार्पून, भाले, सुया, बुरिन्स, तासणी वगैरेचा समावेश मोठ्या प्रमाणात होतो.

**मध्याश्म युग –**

सुमारे १२००० वर्षांपूर्वी बहुतेक सर्व ठिकाणहून बर्फ वितळू लागला. त्यामुळे हवामान व वनस्पती इत्यादीमध्येही बदल घडून येऊ लागले. या बदलत्या वातावरणाचा परीणाम मानवावरही झालाच. हवामान गरम झाले व त्यामुळे जंगले वाढण्यास सुरवात झाली. बर्च, पाईन, व ओक वृक्षांच्या जंगलामध्ये वाढ झाली. जसा वनस्पतीवर तसाच प्राण्यांच्यावरही या बदलत्या हवामानाचा परिणाम झाला. गवे दिसेनासे झाले तर रेनडियर उत्तरेकडे स्थलांतरित झाले. त्याचप्रमाणे गुहांमधील चित्रांवरही परीणाम होऊन नव्याने वस्ती केलेल्या मानवांनी जुनी चित्रकला कोठे कोठे काढून टाकून नवी चित्रकला प्रस्थापित केली. अॅझेलियन ( Azelian ) संस्कृतीच्या लोकांनी मॅगडेलीनियन संस्कृतीच्या लोकाच्या गुहामध्ये ज्यावेळी रहाण्यास सुरवात केली त्यावेळी असा फरक दिसून येतो. त्यांनी काही दगडावर गूढ स्वरूपातील चिन्हे कोरलेली आढळतात. त्याचा अर्थ अद्यापीही सांगता येत नाही. मानवाच्या अन्न मिळविण्याच्या साधनातही बदल होऊ लागले. मासे व समुद्रातून मिळणाऱ्या इतर प्रकारच्या अन्नाकडे मानवाने आपला मोर्चा वळविला. मध्याश्म युगातील लोकांची बरीच वसतिस्थाने इंग्लंडपासून ते रशियापर्यन्त समुद्रकिनारीच आढळून येतात. तसेच समुद्र किनाऱ्यापासून दूर अंतरावर रहाणाऱ्या मानवाने काही प्राण्यांच्या शिकारीही करून अन्न मिळविले. अशा प्राण्यामध्ये हरणे, रानडुकरे वगैरे प्राण्यांचा समावेश होतो. त्यांच्या शिकारीसाठी विशेषत्वाने तिरकमठ्याचा वापर करण्यात येत होता. जंगलाच्या वाढीमुळे लाकडाचा वाढत्या प्रमाणात उपयोग होऊ लागला. कुऱ्हाडीना (दगडाच्या, हाडांच्या) लाकडी दांडे बसविण्यात येऊ लागले.

**नवाश्म युग –**

अतिपूर्वेकडे सुमारे खिस्तपूर्व ८००० ते ३५०० च्या सुमारास हा काल गणला जातो. मानवाच्या एकंदर जीवनात बरेच मोठे व क्रांतिकारक बदल झाले ते याच काळात. आतापर्यन्त मानव शिकारी होता, किंवा अन्न गोळा करून मिळवीत होता. नवाश्म युगामध्ये मानवाची वस्ती बऱ्याच मोठ्या भूभागावर पसरली. या कालात काहीसे भटके तर काहीसे स्थिर आयुष्य मानव जगत होता. सर्वच मानव मात्र भटक्या वृत्तीचे नव्हते. ऐनू, अमेरिकन इंडियन वगैरे लोक छोटया छोटया खेड्यात एकत्रित रहात होते.

मानवी जीवनावर मुख्य परीणाम घडले ते प्राणी व वनस्पती यांच्या माणसाळविण्याने. कित्येक प्राणी माणसाळविले गेले. तसेच शिकार हा जरी प्रमूख व्यवसाय असला तरी अविकसित स्वरूपातील शेतीही त्याकाळी केली जात होती. नवाश्म युगाचा काल तसा फारच लहान. त्यामुळे इतक्या थोड्या काळात शेतीच्या पद्धती अस्तित्वात निश्चितच आल्या नाहीत, तर मध्याश्म युगाच्या शेवटी शेवटी शेती करण्याचे प्रयत्न केले गेले. मात्र शेतीविकासामुळे एकेठिकाणी स्थिर रहाण्याचे प्रयत्न मात्र झालेले दिसतात. म्हणजेच शिकार व अन्न गोळा करणे भटक्या व गुहेतील जीवनास या नव्या नवाश्म युगामध्ये शेती पिकवून अन्न मिळविणे, स्थिर जीवन व सामुहिक जीवन असे काहीसे स्वरुप प्राप्त झाले. याचाच अर्थ मानवाचा सृष्टीकडे बघण्याचा दृष्टीकोन बदलला असे म्हटल्यास चूक होणार नाही. शिकारी जीवनासाठी जनावरांची, त्यांच्या संबंधीची माहिती आवश्यक होती. परंतू नव्या जीवनामुळे तोच मानव सूर्यप्रकाश, पाऊस, ऋतू बदल, पिकांचे ऋतू त्याच्या पद्धती इत्यादीबाबत बोलू लागला. तसेच शेतीतून निघालेले पीक एकदम मिळू शकत नाही, त्यासाठी काही काळ थांबावे लागते. संयम व आशावादी जीवनाचा पाया येथूनच सुरु होतो.

शेतीचा दुसरा महत्वाचा फायदा म्हणजे खेडेगावी व स्थिर स्वरुपाच्या जीवनास सुरवात झाली. सामाजिक जाणीव, आत्मविश्वास, एकमेकांना मदत करण्याची प्रवृत्ती इत्यादी मानवी गुणांची वाढ होऊ लागली. त्यामुळे एकमेकात देवाणघेवाण सुरु होऊन काही कालाने व्यापारास सूरवात झाली. जीवन जरी खेडेगावी असले तरी कायम स्वरुपाची पक्की घरे बांधण्यावर जोर देण्यात येऊ लागला.

नवाश्म युगामध्ये जरी बरीच दगडाची हत्यारे वापरण्यात आली असली तरी त्यांचे स्वरुप पूर्वीपेक्षा अगदी भिन्न आढळते. व्यवस्थित घासून – पुसून ती हत्यारे तयार केली होती. त्यांचे उपयोगही निराळ्याप्रकारे करण्यात आले. सुतार कामासाठी, त्यांचा उपयोग करण्यात येऊ लागला. विणकाम, मातीची भांडी तयार करणे, व्यापार, शेती इत्यादी बाबतीत सुधारणा घडू लागल्या व जेरिको सारख्या मोठ्या वस्त्याही तयार होऊ लागल्या.

नवाश्म युगामध्ये अशा बऱ्याच संस्कृतींची / नागरतेची (Civilization) स्थापना झाली. भारतामधील सिंधू संस्कृतीचा ( Indus Civilization ) या

बाबतीत अप्रत्यक्ष उल्लेख केला जातो. कारण सिंधू संस्कृतीचा काल जरी नवाश्म युगानंतरचा असला तरी तीची सुरुवात काहीशी नवाश्म युगामध्ये झाली असण्याची शक्यता आहे. अर्थात याबाबत पुरावे उपलब्ध नसल्याने अशी वाच्यता संदिग्ध ठरते. सिंधू संस्कृतीचा पसारा सुमारे ८४०,००० चौरस मैल इतका गणला जातो. म्हणजे लांबी रुंदीच्यादृष्टीने १२००×७०० असा पसारा दिसून येतो. पूर्व पंजाब उत्तर प्रदेश, दिल्लीजवळील भाग, उत्तर राजपुताना, कच्छ, सौराष्ट्र, मध्य व दक्षिण गुजराथेतील सुरत, तसेच पाकिस्थानातील काही भाग, बलुचीस्थान इतका विस्तृत प्रदेश सिंधू संस्कृतीने व्यापलेला होता. बलुचीस्तान व इतर भागातील वस्तूंचे कार्बन १४ च्या कालमापन तंत्रानुसार या संस्कृतीचा काल ख्रिस्तपूर्व ३५०० ते ३१०० च्या आसपास दर्शविलेला आहे. तसेच सिंधू संस्कृतीस हराप्पा ( Harappa ) संस्कृती असेही म्हटले जाते.

### भारतातील पुरातत्व विज्ञानाचे कार्य

प्राचीन संस्कृतीचा शोध घेण्याचे कार्य भारतामध्ये सुमारे १८६३ च्या आसपास सुरु झाले असले तरी १९२० पर्यंत या कामाला जोर आला नव्हता. इ. स. १९३० मध्ये केम्ब्रिज विश्व विद्यालयाच्या एम. सी. बर्किट (M. C. Barkit) याने महाराष्ट्रातील कृष्णेच्या खोऱ्यातील माहिती प्रसिद्ध केली. त्यानंतर मात्र पुरातत्व विज्ञान शाखेतील अनेकांचे कार्य प्राचीन संस्कृतीचा शोध घेण्यासंबंधी दिसून येतो. यामध्ये विशेषत्वाने पुण्याच्या डेक्कन कॉलेजमधील पुरातत्व विज्ञान शाखेचा, दिल्ली विश्व विद्यालयाचा व कलकत्ता विश्व विद्यालयाचा वाटा फार मोठा आहे.

उपलब्ध असलेल्या साहित्यावरुन प्रागैतिहास व आद्यैतिहासंबंधी असे म्हणता येईल की प्राचीन ऐतिहासिक कालाची मर्यादा ख्रिस्त पूर्व ६ व्या शतकापर्यंन्त येऊन पोहोचते. आद्यैतिहासाची स्थिती उपलब्ध असलेल्या सामुग्री–नुसार सुमारे ख्रिस्त पूर्व ५००० ते २५०० पर्यन्तचा काल दर्शविते. आणि सर्व–साधारणपणे प्रागैतिहासाची स्थिती ख्रिस्त पूर्व १५०००० ते ५००० पर्यन्तचा काल दर्शविते. यामध्ये अश्मयुगाचे जवळ जवळ सर्व काल अंतरभूत आहेत. ( Ref. Archaeology To day – 1962, Page 29, Asia Publishing House. )

भारतात प्राचीन मानवाच्या शोधाची फारच कमी माहिती उपलब्ध आहे. अर्थात ही तुलना युरोपीयन राष्ट्रांच्या बरोबर आहे. परंतू जी काही माहिती उपलब्ध आहे, त्याआधारे थोडक्यात पुढील प्रमाणे सांगता येईल.

प्राचीन आश्म युग ( Old Stone Age )

इ. स. १९४१ च्या सुरू केलेल्या संशोधनाव्दारे आंध्र प्रदेश, कर्नाटक, महाराष्ट्र, गुजराथ, माळवा, मध्य भारत, दक्षिण राजपुताना व ओरिसा इत्यादी प्रदेश व्यापलेले होते. त्याशिवाय "आर्कियालॉजिकल सर्वे ऑफ इंडिया" यांच्याही कार्यकर्त्यांनी मध्य प्रदेश, पश्चिम बंगाल, उत्तर प्रदेश, व पूर्व पंजाब येथेही संशोधन केले. तसेच मानवशास्त्राच्या कलकत्त्याच्या विभागाने मयूरभंज व दक्षिण बिहार व पूर्व पंजाब इत्यादी ठिकाणीही संशोधन केले. या सर्व संशोधनाव्दारे पुराणाश्म भारताचे स्वरूप लक्षात येऊ लागले. प्राचीन अश्मयुगाच्या काळात मानव, मन मानेल तसा संपूर्ण भारतभर पसरलेला होता. याला फक्त अपवाद म्हणजे आसाम, केरळ, सिंध, पश्चिम राजस्थान इ. सुरवातीस या सर्व ठिकाणच्या मानवाची संस्कृती निराळी असली पाहिजे असा ग्रह होता. परंतू त्यानंतर उपलब्ध झालेल्या निष्कर्षांच्याआधारे असे मानणे चूक असल्याचे लक्षात येते.

त्याकालचे वातावरण काहीसे दमट, ओलसर असावे. नद्यांच्या प्रवाहाद्वारे कित्येक हत्यारे वाहून आली. वातावरण जसजसे कोरडे होत गेले तसतसे या हत्यारांचा खच नद्यांच्या काठावर व तळाशी साचू लागला. याचा अर्थ पूर्वी मानव नद्यांच्या काठी वस्ती करून रहात असावा. जवळजवळ सर्व भारतभरच्या हत्यारांमध्ये निरनिराळ्या प्रकारच्या हात-कुऱ्हाडी, तासणी, तक्षके, गाभ्याची हत्यारे व अश्म - परशू ( Cleavers ) इत्यादींचा समावेश होतो. परंतू अॅबे-व्हिलीयन अगर आशुलियन इत्यादी हत्यारांची फारशी माहिती मिळत नाही. यावरून, मानवाने जर भारतात कुठूनतरी बाहेरून प्रवेश केला असेल असे गृहीत धरल्यास, आफ्रिकेमधून असा प्रवेश झाला असल्याची शक्यता आहे. त्या ठिकाणाहूनच अशा अश्म हत्यारांच्या तंत्राची आवकही झाली असण्याची शक्यता आहे.

वरील पुराणाश्म अगर प्राचीन अश्मयुगाबरोबर दुसऱ्या एका अश्मयुगीन संस्कृतीचा पत्ता काही कालापूर्वी लागला. इ. स. १९४३ च्या सुमारास गोदावरी नदीच्या काठावरील नंदूरमध्यमेश्वर याठिकाणी त्याचा प्रथम शोध लागला. तासणी व कोचीची हत्यारे यांचे स्वरूप वरील संस्कृतीपेक्षा अगदी निराळे होते. अशा प्रकारच्या हत्यारांना आशकृति हत्यारे ( awls ) किंवा प्रच्छिद्रक हत्यारे (barer) असे म्हणतात. याचबरोबर प्रच्छिद्रक तासणी व काही ब्लेडस् सारख्या पत्रि-हत्यारांचाही शोध लागला. फक्त हत्यारेच निराळ्या प्रकारची होती असे नव्हे

तर त्यासाठी वापरलेले साहित्यही ( raw material ) निराळेच होते. अशा प्रकारची हत्यारे यापूर्वीच्या हत्यारांच्या थरानंतरच्या थरावर सापडली असल्याने ही संस्कृती प्राचीन अश्म संस्कृतीनंतरची असावी.

मध्य पाशाणाश्मयुगीन संस्कृतीबाबत मात्र बरेच मतभेद असून त्याबाबतचे पुरावेही कमी सापडतात. कारण याचाच अर्थ उत्तर पाशाणाश्मयुग त्यानंतर असलेच पाहिजे असा होतो. परंतू उत्तर पाशाणाश्मयुगाविषयीची निश्चित स्वरुपाची माहिती अद्यापपर्यंत नीटशी मिळालेली नसल्याने वरील युगास मध्य अश्म युग ( Middle Stone Age ) असे म्हणावे लागेल. या कालातील संस्कृतीची लक्षणे 'नेवासा' येथे सापडली. व गोंधळ टाळण्यासाठी "नेवासा संस्कृती" ( Nevasian Culture ) असे संबोधण्यात येऊ लागले. अशाच प्रकारची संस्कृती लक्षणे कर्नाटक व ओरिसा येथे सापडल्याने त्यांना "नेवासियन कर्नाटक संस्कृती" अगर "नेवासियन ओरिसा संस्कृती" असे संबोधले जाऊ लागले.

उत्तर पाशाणाश्मयुगीन संस्कृतीविषयीही बरेचसे अज्ञातच आहे. आंध्र प्रदेशातील कर्नूल व महाराष्ट्रातील मुंबई येथे या संस्कृतीची काही लक्षणे आढळून आली परंतू नंतरच्या काळात या दोन भिन्न संस्कृती असल्याचे निदर्शनास आल्याने अजून उत्तर पाशाणाश्मयुगीन संस्कृती नीटपणे समजून आली नाही.

**मध्याश्म युगीन संस्कृती** ( Mesolithic Culture )

लहान लहान सूक्ष्मपाषाणांची हत्यारे वापरली गेली तो काल म्हणजे मध्याश्म युगाचा काल होय. रॉबर्ट ब्रूस फूट (Robert Bruce Foote) याने या हत्यारांचा काल नवाश्म युगाने सांगितला. परंतू गेल्या कित्येक वर्षांच्या संशोधनानंतर भारतीय पुरातत्व वैज्ञानिकांनी हा काल मध्याश्म युगाचा असल्याचा पुरस्कार केला. सूक्ष्म पाषाणाची हत्यारे जवळ जवळ संपूर्ण भारतभर पसरलेली आढळतात. याला अपवाद फक्त पंजाब, केरळ व आसाम होय. परंतू ही सर्व हत्यारे एकतर पृष्ठभागावर सापडली अगर कोठून तरी वहात आलेल्या स्वरूपात आढळतात. मध्याश्म युगीन कालासंबंधी ज्या ज्या ठिकाणी संशोधनावर उत्खनन झाले ती ठिकाणे म्हणजे प. बंगाल मधील बरद्वान जिल्ह्यातील दामोदर नदीच्या काठी असलेल्या बिरभानपूर येथे, तसेच मद्रास राज्यातील तिनेवेल्ली या जिल्ह्यामधे व गुजरात येथील मेहसंद जिल्ह्यातील साबरमती नदीच्या आग्नेय किनाऱ्यावरील लांघनाज येथे प्रोफेसर सांकलिया, प्रो. र. वि. जोशी, प्रो. बी. बी. लांघ

इत्यादींनी वरील संशोधन कार्य केले. प्रो. जोशी यांनी नर्मदेच्या खोऱ्यातील अदमगड टेकड्यांच्या मागात संशोधन केले. या ठिकाणी त्यांना कोचीची हत्यारे, ब्लेडस् इ. सापडले. तसेच सस्तन प्राण्यांचे काही अवशेषही आढळून आले. अशा तऱ्हेने मध्याश्म युगीन काल संस्कृतीची संक्रमित अवस्था ( transitional stage ) दर्शविते.

नवाश्म युग ( Neolithic Age )

या युगामधील एकूण हत्यारांचे वर्णन म्हणजे घासून घासून घासून गुळगुळीत केलेली व 'पॉलीश' या शब्दात बसणारी हत्यारे होत. जगाच्या सर्वच ठिकाणी नवाश्म युग म्हणजे अश्म युगाची शेवटची पायरी होय. तसेच शेती, धर्म, प्राणी, वनस्पती माणसाळवणे इ. गोष्टींचा उल्लेख पूर्वी आलाच आहे. भारतही यास अपवाद नाही. मातीची सुबक भांडी (मृद पात्रे) व इतर सुबक प्रकारची हत्यारे यांची निर्मिती भारतातील नवाश्म कालाची निशाणी होय. तसेच गार-गोटीच्या दगडाचीही सुबक हत्यारे, झाडेझुडूपे पाडण्यासाठी, बांधकामासाठी, सुतारकामासाठी वापरली गेली. मातीची भांडी करण्यासाठी चाकाची आवश्यकता असते. अशा चाकासाठी तांब्याचा उपयोग मोठ्या प्रमाणात करावा लागतो. म्हणून नवाश्म युगीन काल विशेषतः भारतामध्ये ताम्रपाशाणयुगाचा काल म्हणावा लागेल. विशेषतः नवाश्म युगाची अखेर तर, ताम्रपाशाणयुगीन निश्चितच होय. याचाच अर्थ सुधारित ताम्रपाशाणयुगाची सुरूवात नवाश्मयुगाच्या काळीच झाली. सिंधू संस्कृतीच्या अवशेषावरून याची प्रचिती येते. भारतातील नवाश्मयुगीन ठिकाणे पुढीलप्रमाणे होत. काश्मीर खोऱ्यातील बुरझोम ( Burzahom ), तापी, तुंगभद्रा व कृष्णा नद्यांच्या खोऱ्यातील ठिकाणे, म्हैसूरमधील ब्रम्हगिरी, म्हैसूर राज्यातील बेल्लारी जिल्हा, आसाम, बंगाल, बिहार, ओरिसा इत्यादी.

ताम्रपाशाणयुगीन संस्कृतीचा काल भारतात विस्तृत प्रमाणावर दिसून येतो. निरनिराळ्या विशेषतः तांब्याच्या धातूचा उपयोग हत्यारांच्या निर्मितीसाठी करण्यात येत होता. साधारणतः ताम्र पाशाणयुगाचा काल ख्रिस्तपूर्व ३००० ते ५०० वर्षापर्यन्तचा सांगितला जातो. ताम्रपाशाणाचा काल इंडोपाकिस्तान, अफगाणिस्तानातील टेकड्या, पूर्वेकडे पश्चिम बंगाल, व पश्चिमेकडे रंगपूर इत्यादी विस्तृत प्रदेशामध्ये विखुरलेला आढळतो. या सर्वांची माहिती येथे सांगणे विषया-बाहेर जाईल. तसेच वरील भारतातील वर्णन केवळ 'पुरातत्वाच्या अभ्यासाची

एक झलक ' इतपतच मर्यादा राखून केले आहे. यामध्ये कित्येक संशोधनांचा, संस्कृतींचा उल्लेख नाईलाजाने टाळावा लागत आहे. वास्तविक पुरातत्व विज्ञानाचा प्रसार अलीकडील काळात भारतात बऱ्याच मोठ्या प्रमाणावर होत आहे; झाला आहे. या विषयाची सांद्यंत माहिती देणारे ग्रंथलेखनही भरपूर आहे. यास्तव येथे ही मर्यादा पाळलेली आहे.

------

## प्रकरण नववे

# मानवी शरीराची वाढ व वाढीतील प्रगती

आतापर्यंतच्या बहुतेक प्रकरणावरुन भौतिकी मानवशास्त्राची बौद्धिक बैठक लक्षात येते. परंतू केवळ बौद्धिक बैठक म्हणजेच सर्व विषय नव्हे. मुद्यांची उकल प्रात्यक्षिकाद्वारे होते. तद्वतच रोजच्या रोज नजरेसमोर असणाऱ्या व प्रत्येकाच्या जिव्हाळयाच्या विषयाचा आढावा प्रस्तुत प्रकरणामध्ये घ्यावयाचा आहे. प्रत्येक माता–पिता आपल्या बालकाच्या शरीर बदलाबाबत जागृत असतात. शिवाय प्रत्येकजण निरोगी व सुदृढ रहाण्यासाठी आपापल्या परीने शरीर–वाढीची आचारसंहिता पाळत असतो. प्रत्येकाची वाढ व व्यक्तित्व भिन्न असते. अशा भिन्नतेमधून वैचित्र्य जन्मास येते. वैचित्र्यामुळे ' तोच तो ' पणा नजरेस न आल्याने जीवनासक्ती वाढते. आसक्तीमधूनच पुढील पिढी जोपासली जाते. वैचित्र्यामुळे आयुष्य सुसह्य होऊ शकते. हे एक अखंड चक्र आहे. या चक्राच्या वाढीच्या निरनिराळया कला असतात. या कलांचेच वर्णन प्रस्तुत प्रकरणामध्ये करावयाचे आहे. शरीराच्या वाढीची प्रमाणे काही थोडक्या कालानंतर बदलत असतात. त्यामुळे या विषयात अखंड जीवंतपणा असतो. आजकाल भौतिकी मानवशास्त्रात या विषयास बरेच प्राधान्य दिले जाते. यामुळे हा विषय याठिकाणी थोडया विस्तृत प्रमाणात मांडला आहे. प्रात्यक्षिकासाठी प्रत्येकाचे घर हीच एक प्रयोगशाळा मानून, प्रत्येकजण स्वतःच यात भाग घेऊ शकतो आणि निष्कर्षाबाबत स्वतंत्रपणे विचार करू शकतो. हाच यातील प्रात्यक्षिकाचा भाग होय.

मानवी शरीराची वाढ व त्या वाढीची प्रगती अतिशय चंचल स्वरुपाची असते. एकाच मानवी गटातील व्यक्तींची (मुलांची) शरीराची वाढ फार काळ–पर्यंत स्थिर राहू शकत नाही. यासाठी, ' वाढीसाठी प्रमाणित ' अशा निर्देशांकांचा उपयोग करताना १० ते १५ वर्षांची आधार सामुग्री ( data ) विचारात घ्यावी असा संकेत आहे. अर्थात या काळातीलही वाढीचे प्रमाण समान असते असे नव्हे. परंतू त्यापूर्वीच्या काळाशी तुलना करता सरासरीच्या जास्त जवळ वरील काळातील वाढीचे प्रमाण येते. तसेच वाढीची मोजमापे, निर्देशांक वगैरे मानवी गटागटापरत्वे बदलत असल्याने एका गटाच्या प्रमाणित मोजमापांचा अगर निर्देशांकाचा उपयोग दुसऱ्या गटाची वाढ ठरविण्यात करणे योग्य होत नाही. शरीराच्या वाढीची

विभिन्नता विस्तृत प्रमाणांवर आढळते. तरी वाढीसाठी व प्रगतीसाठी जबाबदार असणारी मूलतत्वे सगळीकडे सारखीच असतात. म्हणजे शरीराची वाढ व वाढीची प्रगती यासाठी काम करणारी यंत्रणा एकाच प्रकारचे कार्य करते. यंत्रणेच्या उत्पादित परीणामात परिस्थितीनुरुप बदल होत असतात इतकेच.

## शरीराची वाढ म्हणजे काय?

प्राणीमात्राच्या शरीराची वाढ आणि व्यक्तित्व किंवा व्यक्तित्वाचा विकास ( Growth and Development ) या दोन एकमेकांशी अतिशय घनिष्ट संबंधित संकल्पना होत. थाम्पसनने इ. स. १९४२ मध्ये वाढीची व्याख्या करताना त्यामध्ये आकाराचाही संबंध दाखविलेला आहे. "आकार (शरीराचा), वाढीच्या सर्व बाजूनी होणाऱ्या प्रमाणावर अवलंबून असतो." ही ती व्याख्या होय. म्हणजे वेगवेगळ्या दिशेने होणाऱ्या वाढीच्या वेगामुळेच घाट ठरतो आणि म्हणून वाढ हे घाटाचे कारण होय. ( Form is determind by its rate of growth in various directions i. e. growth is the cause of form – Thompson – 1942 ) "जीवांचा आकार म्हणजे द्रव्यरुप शरीर" असे जर मानले तर थॉम्पसनच्या शब्दात त्याचे स्वरुप "आकारमानाच्या दिशेच्या संदर्भात सांगायचे झाल्यास, शरीराचा आकार म्हणजे गुणोत्तर परीणाम होय" असे सांगितले जाते. या सर्वाचा अर्थ येवढाच की जर 'अ' आकाराचा बदल 'ब' आकारात झाला तर त्यास वाढ म्हटले जाते. अगर 'अ' या आकारात 'ब' या दराने 'क' या आकारात रुपांतर झाल्यास त्यास वाढ म्हटले जाते.

वाढीसाठी प्रत्यक्ष 'वाढ' हा शब्द न वापरता 'प्रक्रिया' किंवा 'मोजमापे' इत्यादी शब्द वापरुनही वाढीची कल्पना निराळ्या शब्दात मांडता येते. इ. स. १९५० मध्ये झुकरमान ( Zuckermann ) याने वाईझ ( Weiss ) याची वाढीची कल्पना पुढीलप्रमाणे मांडली आहे. "त्याचे / तिचे ( वाढीचे ) गुणार्थ स्वरुप पुढीलपैकी एका किंवा सर्व प्रकारे आलेले दिसते. पुनरुत्पादन, आकारमानातील वाढ, लांबीतील वाढ, वजनातील वाढ. कार्बनिक द्रव्यातील वाढ, कोशिकेच्या गुणित रुपांतराचे स्वरुप, कोशिकेचे स्थलांतर, प्रथिनांचे विश्लेषण आणि शिवाय यासारखे अनेक घटक." (...... "It (growth ) has came to connote all and any of these :-- reproduction, increase in dimension, linear increase, gain in weight, gain in organic mass, cell multiplication, cell migration, protein synthesis and perhaps more"– Weiss cited by Zuckermann in 1950,)

व्हान बर्टालन्फी ( Von Bertalanffy ) मते ' वाढ ही उपचय ( anabolic ) व अपचय ( catabolic ) या प्रक्रियांचे फलित आहे.' हे किंवा अशाच प्रकारचे या आधी उल्लेखिलेले घटक वाढीची व्याख्या निर्दोषपणे देऊ शकत नाहीत. त्या घटकांमुळे वाढीस जबाबदार अशा गुणांचीच फक्त माहिती मिळते. यामुळे "वाढीची" व्याख्या करणे अतिशय अवघड आहे.

प्रचलित व रुढ अशी काही प्रमाणात ' व्याख्या ' या संदर्भातील व्याख्या रिचर्डस् व कावंघ ( Richards and Kavangh ) यांनी १९४५ च्या सुमारास मांडली. ती अशी-आकृतीच्या आकारमानातील फरक म्हणजे वाढ होय अगर एकाच वातावरणातील जीवांच्या आकारमानातील बदल म्हणजे वाढ होय. ("a change in the size of the form or in the number of organisms in a unit of environment." ) याठिकाणी वाढ व आकृती । आकार यांचा घनिष्ट संबंध असतो, हा भाग महत्वाचा आहे. यावरून अभ्यासपद्धती सहज लक्षात येते ती अशी की प्रथमतः आकाराचा अभ्यास जसाच्या तसा करून त्यानंतर त्या आकाराच्या बदलाचा अभ्यास करावयाचा. अर्थात अशा प्रकारचे अभ्यास म्हणजे गुणात्मक व संख्यात्मक पद्धतींचा संगम होय. फक्त संख्यात्मक भाग प्रथम येतो व त्यानंतर गुणात्मक भाग येतो; आणि जास्त वाटा संख्यात्मक भागाचा असतो. कारण वाढीची कल्पना मोजमापे, त्यांचे निर्देशांक इत्यादी वरून येते. वाढीवर इतर गोष्टींचा होणारा परिणाम अभ्यासताना शिवाय मोजमापे, निर्देशांक इत्यादींचे स्पष्टीकरण देताना गुणात्मक पद्धतीचा अभ्यास महत्वाचा होय. या संदर्भातील जातीविकासात्मक तुलना प्रत्येक पायरीपायरीवर तपासण्यात आली पाहिजे.

रॉक्सने (Roux) इ. स. १८८१ मध्ये एक निराळाच दृष्टीकोन मांडला होता. त्याच्या मते कोणत्याही अवयवाचा आकार म्हणजे दोन किंवा अधिक प्रेरणांचे फलित (resultant action of forces) होय. अशा प्रेरणांपैकी वाढ ही एक प्रेरणा होय. परंतू त्याचा हा दृष्टीकोन कसलेच स्पष्टीकरण निर्दोष देऊ शकत नसल्याने त्यामागील नियम व सिद्धांत यांची प्रगती होऊ शकली नाही. याचे परिणाम दुहेरी प्रकारचे घडले. एक म्हणजे कार्यात्मक अर्थ, वाढ व आकार यांच्या संदर्भात घेतला गेला नाही; व दुसरे म्हणजे कवटी व चेहेरा यांचा आभास दुर्लक्षितच राहिला. वास्तविक अगदी फलनापासून कवटी व चेहेऱ्याच्या भागात

असंख्य स्थित्यंतरे होत असून असा महत्वाचा भाग रॉक्सच्या मतप्रणालीने मागे पडला. असो.

शरीराची वाढ ( व व्यक्तित्वाचा विकासही अर्थातच त्यात अंतर्भुत आहे. ) यासंबंधी वरील साधकबाधक चर्चेवरुन असे समजते की कालपरत्वे वाढ व विकास ( development ) यांच्यात कसकसे बदल होत जातात, हाच महत्वाचा प्रश्न आहे.

## भौतिकी मानवशास्त्रातील अभ्यासपद्धती

भौतिकी मानवशास्त्रज्ञांचे उद्देश्य संख्यात्मक स्पष्टीकरणाकडे जास्त झुकलेले आढळतात. निरनिराळ्या मानवी गटांच्या वाढीचा अभ्यास वयानुसार, लिंगानुसार व वंशानुसार अगर जातीनुसार ( caste ) करण्याकडे जास्त लक्ष दिलेले दिसते. कारण वाढीसाठी वापरलेली मोजमापे व निर्देशांक वरील प्रकारानुसार बदलती असतात. कोणत्या अवयवाची वाढ अभ्यासावयाची? अगर कोणत्या गटातील वाढ अभ्यासावयाची? या प्रश्नानुसार वाढीसाठी का, कोणती व कशी मोजमापे वापरावयाची हे ठरविले जाते. साधारणपणे शरीराची किंवा शरीराच्या अवयवाच्या बाह्यांगाची मोजमापे घेतली जातात. तसेच मस्तिष्कमापन पद्धतीचा उपयोग यासाठी केला जातो. यायोगे खरेतर सर्वसाधारण वाढीची गुणवत्ता ठरविण्याचे उद्दिष्ट असते. त्याशिवाय गुणवत्तेवरून अस्वाभाविक ( abnormal ) वाढीचे निदान ( diagnosis ), फलानुमान ( prognosis ) व चिकित्सा ( therapy ) केली जाते, त्याचप्रमाणे नंतर मोजमापांच्या पद्धती ठरविल्या जातात. शेवटी या दोहोंच्या आधारे आधारसामुग्री ( data ) गोळा करून त्यांचे वर्गीकरण केले जाते. संख्याशास्त्राच्या निरनिराळ्या सूत्रांचा उपयोग करून आधारसामुग्रींचे स्पष्टीकरणाबरोबरच निदान केले जाते व शेवटी वाढीची गुणवत्ता ठरविली जाते.

भौतिकी मानवशास्त्रामध्ये बरेचसे संशोधन प्रसवपूर्व ( prenatal ) वाढीपेक्षा प्रसवोत्तर ( Postnatal ) वाढीसंबंधीच आढळते. असे असले तरी प्रसवापूर्वी वाढीसंबंधी उपाययोजनेच्या पद्धती व संकल्पना यासंबंधी बरीच माहिती स्कॅमॉन व कॅल्कीन्स ( Scammon and Calkins ) यांनी इ. स. १९२९ च्या सुमारास दिली आहे.

वाढीच्या विषयावरील संशोधन पूर्वी ज्यावेळी केले जात होते त्यावेळी संख्याशास्त्राची फारशी वाढ झालेली नव्हती. त्यामुळे लोकसंख्येची अनिश्चित निवड, लहान आकाराचे प्रतिदर्श विस्तारमान ( Small Sample Size ), आणि अवच्छेद अभ्यासपद्धती इत्यादी सोप्या पद्धतींची निवड केली जात होती. त्यामुळे निश्चित स्वरूपाचे निकाल खात्रीशीर येत नाहीत. सध्या ही पद्धती बदललेली असून संख्याशास्त्राच्या आधुनिक पद्धतीचा वापर मोठया प्रमाणावर केला जातो. अशा बदलत्या पद्धतीचा वापर केल्यामुळे आलेल्या खात्रीशीर निकालांचे उत्तम उदाहरण म्हणजे मेरेडिथ ( Meredith ) व त्यांच्या सहकार्यांचे संशोधन होय.

## वाढनियंत्रक घटक

मानवी शरीराच्या वाढीसंबंधी अनेक घटक जबाबदार असतात. काही समस्थितिकी ( Homeostatic ) तर काही संकरज ओजाचे परीणाम (effects of heterosis ) दाखविणारे घटक यामध्ये अंतर्भुत आहेत. वाढ म्हणजे आकारमानात वाढ असे समजल्यास ही वाढ अगदी कोशिकांगापासून होते. वाढ, मग ती कोणत्याही पातळीवर असो त्याचे नियंत्रक घटक स्थूलमानाने पुढीलप्रमाणे सांगितले जातात.

१) आंतरिक विभाजनाचा वेग –

हा वेग DNA व त्याच्याशी निगडित ( Polymerases ) बहुलकांवर अवलंबून असून या घटकावर कोशिकाद्रव्याचा परीणाम घडत असतो. त्याशिवाय

२) **विभाजनाच्या वेगावर परीणाम घडवून आणणाऱ्या इतर घटकांचा** समावेशही नियंत्रक घटक म्हणून करता येईल. यापैकी काही घटक– अ) उत्तेजक असतात – यामध्ये सर्वसाधारण घटकांचा ( उदा. – तपमान व तत्सम ), व खास घटकांचा ( उदाहरणार्थ – क्रमिकता निदर्शक आकारजननीक ( gradients of morphogenetic substance) घटक व तत्सम) समावेश होतो. तर इतर घटक ब) **प्रतिबंधकही** असतात – यामध्येही सर्वसाधारण घटकांचा व खास घटकांचा समावेश होतो आणि

३) **आंतरिक वाढीवर परीणाम घडविणारे घटक** –वाढीचा वेग कच्च्या मालावर अगर कच्च्या मालाच्या उपलब्धतेवर अवलंबून असतो. उदा.– मानवास

आहाराची जरूरी असल्याने वाढीच्या उत्पादनास आहाराच्या कच्च्या मालाची जरूरी असते.

वरील घटकांपैकी काही आंतरिक स्वरूपाचे ( उदा. DNA व तत्सम) व काही बाह्य स्वरूपाचे ( उदा. तपमान, आहार इ. व तत्सम ) अशा दोन्ही प्रकारच्या घटकांचा समावेश केलेला आहे. तसेच नियंत्रक घटक वाढीच्या अवस्थेवरही अवलंबून असतात. म्हणजे प्रसवपूर्व वाढ व प्रसवोत्तर वाढ या दोन्ही अवस्थामध्ये नियंत्रक घटक निरनिराळेही असू शकतात, परंतु तसे असलेच पाहिजेत असे मात्र नाही. कारण प्रसवपूर्व वाढ जर योग्य दिशेने होत नसेल म्हणजे अप्रत्यक्षरीत्या मातेची प्रसवोत्तर वाढ जर योग्य होत नसेल तर त्याचा परीणाम गर्भाच्या वाढीनंतर व बालकाच्या जन्मानंतर प्रसवोत्तर वाढीवर होतो. या दोन्ही प्रकारच्या वाढीसाठी काही समान घटकांची आवश्यकता असते. वरील विचारांची सत्यासत्यता प्रसवपूर्व वाढीसाठी जरूर असलेल्या पुढील घटकांच्या यादीवरून कळून येईल. शिवाय वरील विचारही अप्रत्यक्षपणे अधिक स्पष्ट होतील. ह्यांना प्रसवपूर्व वातावरणाचे घटक म्हणतात.

१) पोषक घटक (जीवनसत्वांचे उणेपण, आयोडिन व अन्न घटक)

२) यंत्रणेचे घटक ( उल्बी पट्टे ( amniotic bands ) अपस्थानीय ( ectopia ), अस्वाभाविक गर्भस्थिती, अभिघात (trauma) इ.

३) विषारी रसायने अगर वायू

४) अंतःस्त्रावी घटक (मातेस असणारा मधुमेह, शक्तिशाली हार्मोन्सचे अंतर्ग्रहण; माता-पित्याच्या वयाचा अंतस्त्रावी घटकांशी असणारा संबंध इत्यादी )

५) अरसीय घटक ( Actinic ) (रॉन्टेन्जनकिरण, रेडियम इ.)

६) सांसर्गिक (उदा. उपदंशासारखे प्रकार ( Syphisis ) इ.)

७) रोगप्रतिकारक शक्ती - रक्तकोशिकाजनक ( erythroblast ) ही स्थिती मातेच्या रक्ताची गर्भाच्या रक्ताशी असंयोग्यता असल्यास येते.

८) वारेचे ( placenta ) दोषपूर्ण कार्य.

वरील सर्व प्रसवपूर्व घटकांचे वर्णन 'धोकादायक' म्हणून केले जाते. वरीलपैकी जीवनसत्वांचा उणेपणा, विषारी रसायने व वायूचे शरीरातील उत्पादन, मधुमेह, उपदंश वगैरे धोकादायक घटक प्रसवोत्तर वाढीवरही व व्यक्तित्व विकासावरही परीणाम करते.

## वाढ व व्यक्तित्व विकासाच्या अभ्यासपद्धती

शरीराची वाढ व विकास यांच्या अभ्यासामुळे मुलांची वाढ व विकास व वैद्यकीय परिस्थिती याबाबत बरीचशी माहिती मिळते. सुमारे १० वर्षाच्या कालावधीतील प्रमाणेच याबाबत उपयोगी पडतात. त्यापूर्वीची माहिती कालबाह्य आहे. विशेषतः शरीर लक्षणांची गुणवत्ता ठरविण्याच्या दृष्टीने ही गोष्ट विशेषेकरून लक्षात घेतली पाहिजे.

अशा प्रकारच्या प्रमाणित अभ्यासाच्या एकूण दोन पद्धती साधारणपणे सांगितल्या जातात. पहिली पद्धत म्हणजे 'अवच्छेद पद्धती' (Cross-Sectional method) व दुसरी 'अन्वायाम पद्धती' (Longitadinal method). या दोन्ही पद्धतींपैकी अवच्छेद पद्धती माहिती गोळा करण्याच्या दृष्टीने, वेळाच्या दृष्टीने, पैसा, श्रम इत्यादी सर्वच दृष्टीने सोयीस्कर व सोपी समजली जाते. यामध्ये एकाच वयाच्या मुलांची निवड केली जाते. अशा मुलांची एकाचवेळी मोजमापे घेतली जाऊन वाढीसाठी पूरक अशी माहिती गोळा केली जाते. आकडेमोड व विश्लेषण पद्धतीने त्या माहितीचे निर्देशांक काढले जातात. अशा निर्देशांकाची तुलना करता यावी म्हणून निरनिराळ्या वयोगटाच्या मुलांची निवड करून प्रत्येक गटासाठी स्वतंत्ररीत्या निर्देशांक काढले जातात. समजा, उंचीच्या वाढीचा वेग समजावून घ्यावयाचा झाल्यास निरनिराळ्या वयोमर्यादेच्या गटातील मुलांची प्रथम संख्याशास्त्राच्या आधारे निवड करावयाची. उदा. ८ वर्षे, ९ वर्षे व १० वर्षे अशा तीन वयोमर्यादेतील गटांच्या मुलांची निवड करून प्रत्येक गटातील निवडक मुलांची मोजमापे घ्यायची. त्यास पूरक अशी सामाजिक व आनुवंशिकी माहिती गोळा करावयाची व शेवटी सर्व माहितीचे विश्लेषण करुन तुलनेसाठी योग्य असे निर्देशांक काढावयाचे. प्रत्येक गटातील निर्देशांकाच्या आधारे वाढीचा वेग ठरवावयाचा. अशी ही साधी, सोपी पद्धती आहे. एकूण संशोधनापैकी अधिकतम संशोधने या पद्धतीची असल्याचे दिसुन येते.

दुसरी अन्वायाम पद्धत वेळकाढू स्वरुपाची असते. "आनुवंशिकतेच्या घटकांचा वाढीवर परिणाम होतो, म्हणून प्रत्येक व्यक्तीच्या वाढीची तपासणी स्वतंत्ररीत्या केली पाहिजे." हे तत्व याठिकाणी अंमलात आणलेले असते. एकाच वयोमर्यादेतील घटकांच्या मुलांचा वाढीच्या अभ्यासासाठी सतत बराच काळपर्यन्त पाठपुरावा याठिकाणी केला जातो. उदा. एकाच दिवशी, एकाचवेळी जन्मलेल्या बालकांची यासाठी प्रथम निवड केली जाते. त्या बालकांची मोजमापे, सामाजिक व आनुवंशिकी माहिती एका विशिष्ट कालमर्यादेच्या अंतराने गोळा केली जाते. अशी माहिती दर महिन्यातून एकदा, अगर दर दोन, तीन अगर सहा महिन्यातून एकदा, अगर दर वर्षीही गोळा केली जाते. ही कालमर्यादा अभ्यास गटाच्या वयावर अवलंबून असते. उदा. जन्मानंतरची एक वर्षापर्यन्तची वाढ अतिशयच झपाट्याने होत असल्याने दर महिन्यास अगर १५ दिवसानी अशी माहिती गोळा करणे फायदेशीर ठरते. परंतू तीच मुले ७-८ वर्षांची झाल्यानंतर दरमहा वाढीचे तुलनात्मक प्रमाण कमी असल्याने ही कालमर्यादा बदलावी लागते. अशा तऱ्हेने एकाच गटाच्या मुलांची माहिती सतत वाढीचा काल पूर्ण होईपर्यंत गोळा करावी लागते. नंतर त्यावर इतर संस्कार करून वाढीचे प्रमाण ठरविण्यात येते.

## वाढीचे काल

निरनिराळ्या वंशाच्या, गटाच्या लोकसंख्येमध्ये वाढीच्या कालाबाबत विभिन्नता आढळते. अशा विभिन्नतेसाठी वंशाबरोबरच सामाजिक रुढी, सांपत्तिक स्थिती, वाढीसंबंधीचे ज्ञान - अज्ञान, आनुवंशिकता, वातावरणाचे परीणाम इत्यादी असंख्य गोष्टी जबाबदार असतात. यामुळे कोणत्याही एकाच स्वरुपाच्या काळाची नोंद करणे बरोबर होणार नाही. परंतू तरीही सर्वसाधारण व सरासरी वाढीच्या कालाची नोंद बऱ्याच संशोधकांनी केलेली आहे. यापैकी वॅटसन व लॉरी ( Watson and Lowrey ) यांनी सुचविलेला काल बराचसा प्रमाण मानला जातो. वाढीच्या कालाचे निरनिराळे टप्पे पुढीलप्रमाणे सुचविले जातात.

| वाढीचा काल | अंदाजे वय |
|---|---|
| प्रसवपूर्व काल | ० ते २८० दिवस |
| अ) अंडकोशिकेतील काल | ० ते १४ दिवस |
| ब) गर्भधारणेचा काल | १४ दिवस ते ९ आठवडे |

| | |
|---|---|
| क) गर्भावस्था | ९ आठवडे ते जन्मकालापर्यंन्त |
| अपरिपक्व बालक | २७ आठवड्यापासून ३७ आठवड्यापर्यंन्त |
| जन्मजात बालक ( किंवा बालकाचा जन्मकाल ) | सुमारे सरासरी २८० दिवस |
| नवजात बालक | जन्मापासून पहिले ४ आठवडे |
| शशवकाल | पहिले वर्ष |
| बालकाची प्रथमावस्था (शाळेत जाण्यापूर्वीची) | पहिल्या वर्षापासून ६ वर्षापर्यंन्त |
| कुमारावस्था (Adolescence) | १) मुलींची कुमारावस्था ८ ते १० वर्षांपासून १८ वर्षांपर्यंन्त<br>२) मुलांची कुमारावस्था १० ते १२ वर्षांपासून २० वर्षापर्यंन्त |
| यौवनकाल (सरासरी) | १) मुली–१३ वर्षाच्या आसपास.<br>२) मुले–१५ वर्षाच्या आसपास. |

वरील सर्व (किंवा काही) वाढीच्या कालामध्ये मुलांची (Children) वाढ मुख्यतः दोन स्तरावर होत असते. १) शारीरिक वाढ व २) मानसिक वाढ. यापैकी मानसिक वाढीचा परिणाम मुलांच्या व्यक्तित्वाच्या विकासावर होत असतो. त्यामुळें सर्व कालामध्ये वरील दोन स्तरांशी समांतर असा व्यक्तित्वाचा व वर्तणुकीच्या साच्याचाही विकास ( development ) होत असतो. इलिझाबेथ हरलॉक ( Elizabeth Hurlock ) यांच्या मते मानवाच्या संपूर्ण आयुष्यामध्ये मुख्यतः दोन कालावधी जलदगती वाढीचे असतात. यापैकी पहिला काल जन्मापूर्वीपासून ते सुमारे ६ ते ९ महिन्यापर्यंन्तचा, त्यानंतर बालकाच्या द्वितीयावस्थेपर्यंन्तच्या कालात वाढीचे प्रमाण स्थिर असते. त्याचबरोबर अशा प्रमाणाचे स्वरुप मंद असते. नंतरचा यौवनावस्थेचा काल परत जलदगती वाढीचा दुसरा काल असतो. पहिल्या जलदगती कालावधीपेक्षा हा दुसरा जलदगती कालावधी बराच लांबलेला आढळतो (सुमारे ४ ते ४॥ वर्षे). तसेच जलदगती वाढीच्या कालाच्या दोन गुणधर्माविषयी त्यानी पुढीलप्रमाणे विवेचन केले आहे. 'ज्यावेळी शरीर वाढत असते आणि तेही जलद गतीने त्यावेळी नेहमीच्या खाण्यापेक्षा अधिक खाद्यपदार्थांची त्यास जरुरी असते.' पहिल्या वर्षाच्या काळात लहान मुलांची भूक

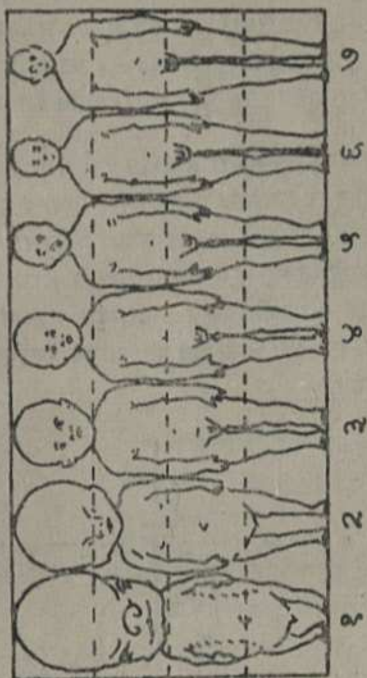
सतत वाढती असते व त्यानंतर ती का कमी होते, त्याचे वरीलप्रमाणे निराकरण केले जाते. हा एक गुणधर्म झाला. दुसरा गुणधर्म असा की "अशा वाढीच्या कालावधीत लवकर लवकर थकवा येतो व त्यामुळे त्यास (बालकास) जास्त विश्रांतीची व झोपेची आवश्यकता असते." ( संदर्भ :- Child development and Growth; Elizabeth Hurlock; 1970; page 62) यापुढील विवेचन वाढीचा काल व वाढीचा प्रकार (शारीरिक, मानसिक) या अनुषंगाने करू.

## शारीरिक वाढ

आयुष्यामध्ये कोणत्याही वेळी शरीराची वाढ नियमीत नसते. त्याचप्रमाणे शरीराच्या निरनिराळ्या अवयवांची वाढही नियमीत असत नाही. उदाहरणार्थ- शरीराच्या उंचीमध्ये ज्यावेळी वाढ होत असेल त्यावेळी वजनात होणारी वाढ क्षुल्लकच असते. किंवा शरीरांतर्गत भागांची ज्यावेळी वाढ होत असते त्यावेळी बाह्यांगाची वाढ खुंटीत असते. वाढीसंबंधीचा हा ठोकताळा बहुतेक सर्वच मुलांमध्ये/व्यक्तीमध्ये आढळून येतो. मात्र मुलांच्या ठोकताळ्यामध्ये मुलींच्या वाढीच्या ठोकताळ्यापेक्षा फरक असतो. म्हणजेच लैंगिक फरक सोडल्यास वाढीच्या आकृतीबंद ठोकताळ्यामध्ये व्यक्ती व्यक्तीत फरक असत नाही.

प्रत्येकाच्या आयुष्याची सुरवात गर्भावस्थेपासून होते. त्यामुळे गर्भवाढीच्या अवस्था प्रथम अभ्यासणे अगत्याचे होय. गर्भाची वाढ मातेच्या उदरात होत असल्याने माता व गर्भ यांना जोडणारा दुवा म्हणजेच बीजकधानी/वार/प्लॅसेंटा (placenta) उत्कृष्ट मध्यस्थ म्हणून कार्य करीत असते. ही बीजकधानी इतर शरीरावयवापेक्षा संपूर्णतया निराळ्याप्रकारचे कार्य करीत असल्याने त्याचे महत्व इतरांपेक्षा निराळ्याच स्वरुपाचे आहे. ही बीजकधानी एकाचवेळी यकृताचे, आतड्यांच्या भागाचे, वृक्काचे ( Kidney ) तसेच अनेक अंतःस्त्रावी ग्रंथींचे कार्य करीत असते. गर्भाच्या सुरवातीच्या वाढीवर बीजकधानीचा प्रभाव असतो तो असा.

प्रसवपूर्व कालामध्ये, गर्भावस्थेमध्ये जरी शरीराची वाढ होते, तीच वाढ जन्मानंतरच्या कालामध्येही सुरु असते. फलनक्रियेच्या वेळेपासूनच नवीन व्यक्तीचे आयुष्यास खऱ्या अर्थाने सुरवात होते, असे म्हणावयास हरकत नाही. अशी सुरवात झाली म्हणजे आंतरिक प्रेरणेपासून शरीराची वाढ होण्यास सुरवात होऊन प्रसवपूर्व, प्रसवोत्तर व शेवटी प्रौढावस्थेपर्यंन्त म्हणजे सुमारे २० ते ३० वर्षे वयापर्यन्त ती

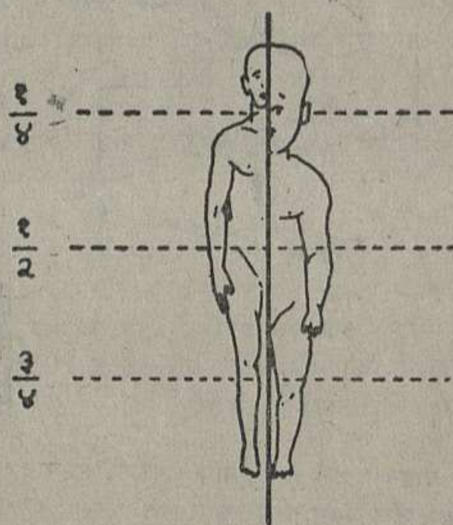



**आकृति क्रमांक ९:१ गर्भावस्थेपासून ते प्रौढावस्थेपर्यंतच्या अवस्था.**
मस्तक, धड व हात-पायांच्या प्रमाणांची माहिती—
(१)- २ महिने, (२)- ५ महिने, (३)- नवजात, (४)- २ वर्षे,
(५)- ६ वर्षे, (६)- १२ वर्षे, (७)- २५ वर्षे.

उत्तरोत्तर वाढतच जात असते. मात्र रोगराई, अपघात अगर कोणत्याही कारणाने जबरी दुखणे न झाल्यासच ही क्रिया घडत असते. या संपूर्ण कालखंडात लैंगिक, यौवनिक व प्रौढावस्थेच्या विभिन्न स्थित्यंतरामधून ती व्यक्ती जात असते. गर्भावस्थेपासून प्रौढावस्थेपर्यंतच्या शरीराकारात कशा प्रमाणात बदल होत जातात ते पुढील आकृती क्रमांक ९ : १ व ९ : २ वरून समजून येईल.

गर्भावस्थेतील दुसऱ्या महिन्यापासून सुमारे दर दिवशी १ मि. मी. इतकी वाढ होते व काही दिवसानंतर सरासरी वाढ १.५ मि. मी. दर दिवशी इतकी होत असते. अर्थात ही सरासरी कायम टिकत नाही. नाहीतर याच सरासरीने पुढे गेल्यास दहा वर्षाच्या मुलाची उंची सुमारे २० फूट होईल. वजनाच्या बाबतीतही तीच गत आहे. जन्मापासून प्रौढावस्थेपर्यन्त वजनात २० पट वाढ सरासरीने होते. तर फलनापासून जन्मापर्यंत हीच वाढ कित्येक हजारो पटीने जास्त असते.

गर्भवाढीच्या तिसऱ्या महिन्याच्या सुमारास गर्भ माणसाचा आकार घेऊ लागतो. त्या अगोदरच्या मानवी व प्राण्यांच्या गर्भावस्था बऱ्याच प्रमाणात सारख्या असतात. तिसऱ्या महिन्यानंतर जी वाढ होते त्यात डोक्याचा भाग अप्रमाणित मोठा असतो. तीन ते पाच महिन्याच्या सुमारास नखे तयार होऊ लागून, लिंगाची निश्चिती करण्याइतपत वाढ झालेली असते. पाचव्या महिन्यात डोक्यावर, व अंगावर केस उगवू लागतात. सातव्या महिन्यात गर्भ, तांबूस रंगाचे व सुरकुतलेल्या म्हाताऱ्या माणसासारखे दिसते.




आकृति क्रमांक ९:२ नवजात बालक व प्रौढ यांच्या शरीरावयवांचे तुलनात्मक प्रमाण.

मानवी गर्भाच्या काही भागांच्या वाढीची कल्पना पुढील यादीवरून येईल.
(येथे कंसातील आकडे वयाचे दर्शक आहेत–अर्थात महिन्यामध्ये.)

| | |
|---|---|
| आवरणात्मक वाढ – (Integument) | कातडीचे तीन थर तयार होतात. (३)<br>केस उगविण्यास सुरवात होते. (४)<br>त्वचेवरील ग्रंथी, स्वेद ग्रंथींची निर्मिती (४) |
| तोंडाचा भाग – | ओठांची वाढ (२)<br>तालूची वाढ (३)<br>रंगद्रव्ये व दातांची ठेवण तयार होते (५)<br>कायमच्या दातांचे आदिम भाग तयार होतात (६ ते ८) |
| जठरांत्रिय ( Gastrointestinal ) | पित्त स्रवण (३)<br>मलाशय आकारू लागते (३)<br>अग्निपिंडाची बेटे तयार होतात (३)<br>ग्रहणी ( duodenum ) व बृहदांत्राचे (colon) अस्तित्व (४) |
| श्वसनक्रियेची साधने | फुप्फुसाचा आकार तयार होऊ लागतो (३)<br>नाकातील वातकारकांची ( Sinuses ) वाढ (४)<br>फुप्फुसात लवचिक तंतूचे उत्पादन (४) |
| लैंगिक साधने | किडनीत द्रव पाझरण्यास सुरुवात (२½)<br>योनी वेज रहाते (Vagina remains lumen) (५)<br>वृषणांचे ( testes ) मुष्कात (Scrotum ) अवतरण (७–९) |
| वाहिनीवंत साधने ( Vascular ) | हृदयास आकार येऊ लागतो (१½)<br>हृदय चार कप्प्यांचे बनते (३½)<br>प्लीहा ( Spleen ) आकारीत होते (७) |
| तंत्रिकाजन्याची वाढ ( Nervous) | मेंदूच्या परियोजी पूर्ण होते (५)<br>रज्जूचे ( cord ) मज्जावरणास सुरवात (५)<br>मध्यत्वचेच्या थरांची नियुक्ती (६) |

| | |
|---|---|
| श्वास ग्रहणेंद्रियाबाबत | नासपटल ( Nasal Septum ) पूर्ण (३)<br>रेटिना ( retional ) चे थर पूर्ण होतात व उजेडाचा आभास समजतो. (७)<br>पापण्या उघडतात. (७ ते ८) |

## गर्भाची प्रवृत्ती किंवा वर्तन

आकृतिक व संरचनात्मक शारीरिय शास्त्राची बैठक प्रवृत्तीचा किंवा वर्तनाचा अभ्यास करण्यासाठी अत्यंत आवश्यक आहे कारण शारीरिय वाढीबरच वर्तन अवलंबून असते. वर्तनाची दिशा ठरविण्यासाठी नियंत्रक अशा वाढीच्या यंत्रणेची स्थापना झालेली असते. अशा यंत्रणेपैकी स्नायू व तंत्रिकाजन्य कोशिकांची संरचना प्राथमिक स्वरूपाची म्हणून मानावी लागते. अशी संरचना कार्यात्मक-रीतीने कमी एकमेकाशी संबंधित असतात हे याठिकाणी महत्वाचे होय. वॅटसन आणि लॉरी ( Watson and Lowrey ) यांनी गर्भावस्थेच्या निरनिराळ्या अवस्थांमध्ये होणारे संरचनात्मक बदल व त्या अनुषंगाने बदलणारी प्रवृत्ती यांचा उहापोह केलेला आहे. गर्भवाढीच्या आठव्या आठवड्यापासून ते जवळ जवळ चाळीसाव्या आठवड्यापर्यन्त प्रवृत्ती कसकशी बदलत जाते याचे सविस्तर वर्णन यामध्ये दिसून येते. याठिकाणी त्याची सविस्तर माहिती पाहाण्याची आवश्यकता नाही.

प्रसवपूर्व कालामधील वाढीची प्रत्यक्ष मोजमापे घेता येत नाहीत. त्यासाठी अप्रत्यक्ष पद्धतींचा वापर करावा लागतो. प्रसवोत्तर कालामध्ये मात्र अगदी जन्मापासूनच निरनिराळ्या मोजमापांचा प्रत्यक्ष वापर करून वाढीचे निदान करता येते. कोणत्याही बालकाची अगर व्यक्तीचीही मोजमापे घेऊन त्याची वाढ योग्य दिशेने होत आहे किंवा नाही हे ठरविता येते. यासाठी कोणत्या मोजमापांचा समावेश केला जातो? त्यासाठी कोणते संकेत पाळावे लागतात? इत्यादींची माहिती आता पाहू.

मुलाची वाढ सर्वसाधारण वाढीशी सुसंगत आहे किंवा नाही याचा पडताळा घेण्यासाठी एकंदर दोन पद्धतींचा वापर केला जातो. या दोन पद्धतीपैकी कोणतीही एक पद्धत वापरल्यास सुसंगती वा विसंगती समजून येण्यास मदत होते. यापैकी एका पद्धतीमध्ये सरासरी मोजमाप व प्रमाण विचलनाचा ( Standard deviation ) उपयोग करण्यात येतो. प्रमाण विचलनाचा पटीत उपयोग करण्यात येतो. एक 'प्रमाण विचलन' वापरल्यास ६६.६ टक्के प्रतिदर्श विस्तारमानाचा ( Sample Size ) अंतर्भाव होतो. तर विचलनाची २ प्रमाणे वापरल्यास ९५

टक्के व ३ प्रमाणे वापरल्यास ९९·७ टक्के प्रतिदर्श विस्तारमानाचा बोध होत असतो. दुसऱ्या पद्धतीमध्ये शतमानित ( Percentile ) मूल्याचा आधार घेतला जातो. यात एकूण १०० वैशिष्टयपूर्ण स्थानकांची योजना असते. ज्या मोज-मापाच्या संदर्भात शतमानिताची किंमत ठरविण्याची असते, त्याचे या १०० स्थानकामधील स्थान शोधून काढण्यात येते व त्यावरून त्या मोजमापाच्या व त्याच्याशी निगडित व्यक्तीचा वाढीचा क्रम / दर्जा ठरविण्यात येतो. उदाहरणार्थ १० व्या शतमानिताची किंमत म्हणजे एकूण १०० स्थानापैकी १० व्या स्थानाच्या निदर्शक मुलाची । व्यक्तीची किंमत होय. पहिली ९ मुले (शंभरापैकी) त्या मोजमापाच्या संदर्भात लहान आकाराची असतील तर शेवटची ९० मुले मोठया आकाराची असतात एकूण १०० स्थानापैकी ५० वे स्थान सरासरी दर्शविते· याचा अर्थ त्याच्या उजव्या व डाव्या बाजूला समसमान लहान व मोठया आकाराची संख्या असते. पुढील कोष्टक क्र ९ : १ वरून याची थोडीशी कल्पना येईल. स्टुअर्ट व मेरेडिथ ( Stuart and Meredith ) यांनी उंचीच्या शतमानित मूल्यांचे जे कोष्टक तयार केले आहे, त्याचा अगदी सुरवातीचाच भाग येथे दिला आहे. संपूर्ण कोष्टकात जन्मापासून वयाच्या १८ व्या वर्षापर्यंत शतमानित मूल्यांची स्थाने दाखविलेली आहेत. स्टुअर्ट व मेरेडिय यानी मुला-मुलींच्या बाबत वजन व उंचीसाठी प्रत्येकी स्वतंत्र कोष्टके तयार केलेली आहेत.

**कोष्टक क्रमांक ९ : १**

**उंचीच्या शतमानित मूल्यांचे कोष्टक (जन्मापासून–१८ वर्षापर्यन्तच्या फक्त मुलांसाठी उपयोगी)**

**शतमानितांच्या किंमती (उंची इंचामध्ये)**

| वय | ३% | १०% | २५% | ५०% | ७५% | ९०% | ९७% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| जन्म | १८ १/४ | १९ | १९ १/२ | २० | २० १/२ | २१ | २१ १/२ |
| १ महिना | १९ ३/४ | २० १/४ | २० ३/४ | २१ १/४ | २२ | २२ १/४ | २२ ३/४ |
| २ महिने | २१ | २१ १/२ | २२ | २२ १/२ | २३ | २३ १/२ | २४ |
| १८ वर्षे | ६२ ३/४ | ६५ १/२ | ६७ | ६८ ३/४ | ७० १/२ | ७१ ३/४ | ७४ |

( स्टुअर्ट व मेरेडिथ )

परंतू पूर्वी उल्लेख केल्याप्रमाणे खरोखरीच प्रमाण मोजमापे फक्त १० ते १५ वर्षापर्यन्तच वापरता येतात. पूर्वीच्या सर्व किमती कालबाह्य ठरतात. यासाठी वाढीचा अभ्यास सदाफुलीप्रमाणे सदैव नाविन्याचा असतो. वाढीसाठी प्रत्यक्षात जी मोजमापे वापरली जातात त्यांची आता माहिती पाहू.

## मस्तकाची मोजमापे

मस्तकाच्या अनेक मोजमापांपैकी मस्तकाचा घेर हे अतिशय महत्त्वाचे मोजमाप आहे. मस्तकाच्या घेराचा संबंध कवटीच्या अंतर्गत भागाचे आकारमान व मेन्दूची वाढ यांच्याशी लावता येतो. मात्र या वाढीचा बुद्धिमत्तेशी प्रत्यक्ष संबंध लावणे चूक आहे. मेन्दूची वाढ याचा अर्थ फक्त आकारमानातील वाढ इतकाच मर्यादित आहे. एकाच वयाच्या मुलांच्या मस्तकाच्या घेराची मर्यादा फार लहान असते. ही मर्यादा एकाच वयाच्या मुलांच्या जास्तीत जास्त व कमीत कमी घेरामधील फरकाची समजली जाते. डोक्याच्या घेराची वाढ जर योग्य प्रमाणात होत नसेल तर अनेक व्याधींना तोंड द्यावे लागते. तसेच मेन्दूची वाढही योग्य त्या प्रमाणात होत नाही. परीणामी मेन्दूवरील कार्यात्मक भागांची वाढही कमी प्रमाणात होते.

मस्तकाचा घेर मोजफितीच्या सहाय्याने मोजतात. यासाठी कपाळावरील नाकाच्या वरच्या भागावर अरीय प्रतलास छेदणाऱ्या उंचवटयाच्या बिंदूचा (यास ग्लॅबेला म्हणतात) व मस्तकाच्या मागील बाजूस असलेला अरीय प्रतलावरील ऑपिस्थोक्रेनियॉन, या बिंदूचा वापर केला जातो. या दोन बिंदूवरून मोजपट्टी अरीय प्रतलाशी काटकोनात घेऊन घेर मोजला जातो. ग्लॅबेलापासून सुरवात करून उजव्या कानाच्या वरून ऑपिस्थोक्रेनियॉन या बिंदूस जोडून पुढे डाव्या कानाच्या वरून परत ग्लॅबेलास मोजपट्टी जोडली जाते. जन्माच्यावेळी डोक्याचा घेर सुमारे ३५ सें. मी. च्या आसपास असतो. त्यानंतर पहिल्या चार महिन्यात सुमारे ५ सें. मी. घेर वाढतो. त्यानंतरच्या आठ महिन्यामध्ये आणखी ५ सें. मी. ने यात वाढ होते. व पहिल्या वर्षाच्या अखेरीस अशा प्रकारे एकूण १० सें. मी. ची अगर ४ इंचाची वाढ डोक्याच्या घेरामध्ये होते. त्यानंतर घेराच्या वाढीचा वेग अतिशय मंद होतो. दुसऱ्या वर्षापासून ते २० वर्षे वयापर्यन्त एकूण वाढ फक्त १० सें. मी. च होते.

इतर मोजमापांमध्ये मस्तकाची लांबी ( यास Occipitofrontal ऑक्सिपिटोफ्रंटल - किंवा पश्चाग्र असेही म्हणतात) महत्वाची आहे. जन्मजात

बालकाच्या मस्तकाची लांबी सुमारे १०.५ ते १२.९ सें. मी. इतकी असते. एक वर्षानंतर ही लांबी १६ सें. मी. होते, तर २ वर्षांनी १७ सें. मी. व १८ व्या वर्षाच्यावेळी फक्त १९ सें. मी. इतपतच वाढलेली असते. यामळे प्रसवोत्तर काळात डोक्याच्या लांबीच्या वाढीचा वेग अतिशयच कमी होत गेलेला दिसतो तसेच डोक्याचा एकंदर सर्वसाधारण आकारही वयाप्रमाणे बदलता होत जातो. यामुळे लहान मुलाच्या डोक्याच्या आकारापेक्षा संपूर्ण वाढ झालेल्या प्रौढाच्या डोक्याच्या आकारापेक्षा सर्वस्वी भिन्न असतो.

प्रसवपूर्व कालामध्येही डोक्याचा आकार सतत वाढत असतो. याची कल्पना पुढील आकृती क्र. ९ : ३ वरून येईल.

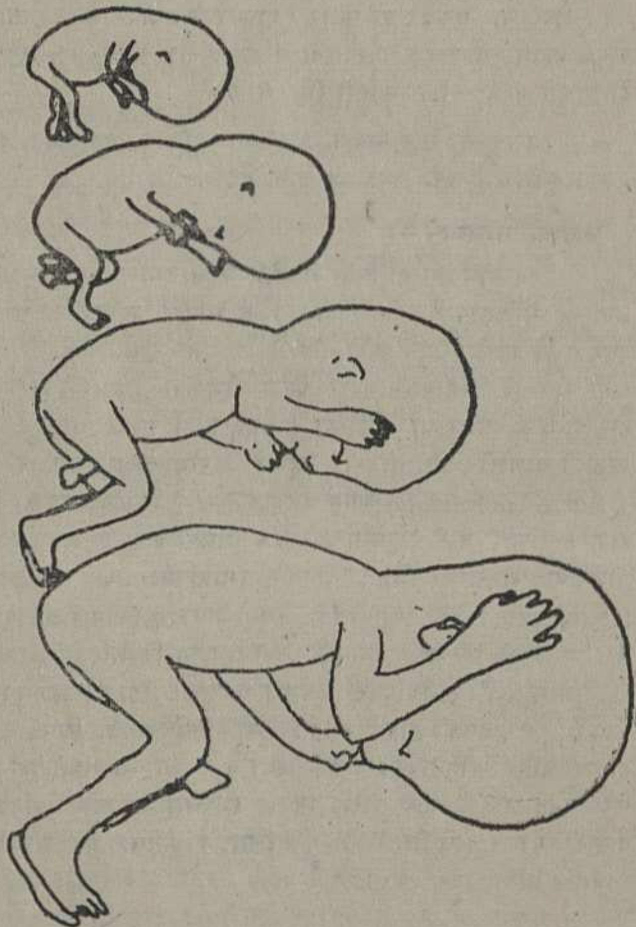
**छातीची मोजमापे –**

श्वासोच्छ्वासाची क्रिया ज्यावेळी नेहमीप्रमाणे संथ चालू असते, त्यावेळी छातीची मोजमापे घेतली जातात. तसेच भरपूर श्वास घेऊन छाती फुगवून व नंतर संपूर्ण श्वास सोडून छाती मोकळी करूनही मोजमापे घेतली जातात. तसेच अशी मोजमापे घेताना मोजपट्टी किंवा मोजफीत छातीच्या हाडाच्या शेवटच्या टोकापाशी व वक्षाच्या बोंडांच्या ( nipple ) रेषेशी समांतर ठेवावी लागते. छातीची आणखी दोन मोजमापे म्हणजे अरीयप्रतलाशी समांतर असा अग्रपश्च ( antero - posterior ) व्यास व त्याच्याशी काटकोन करणारा अनुप्रस्थ व्यास होय. जन्माच्या वेळी अनुप्रस्थ व्यास व अग्रपश्च व्यास जवळजवळ सारख्याच मोजमापाचे असतात. तसेच या दोन्ही मोजमापांच्या आधारे काढलेला उरोभागाचा निर्देशांक बरोबर १.० असा असतो. अनुप्रस्थ व्यासाचे माप अग्रपश्च व्यासापेक्षा जलद गतीने वाढत जाते. त्यामुळे उरोभागाचा निर्देशांकही बदलत जातो. याचा परिणाम म्हणजे १ वर्षानंतर निर्देशांक १.२५ होतो तर सहा वर्षानंतर त्याची किंमत १.३५ इतकी होते. त्यानंतर या निर्देशांकाची किंमत अतिशय हळूहळू बदलत जाते. यौवनावस्थेच्यावेळी स्त्री व पुरुषांच्या छातीच्या मोजमापांमध्ये फरक पडत जातो. याचे कारण म्हणजे स्त्रीच्या वक्षाची नैसर्गिक वाढ होय. यासाठी यौवनावस्थेतील स्त्री - पुरुषांच्या वाढीतील भेद समजण्यास छातीची मोजमापे अत्यावश्यक असतात.

**उदर ( abdomen ) व कटीची मोजमापे**

शैशवावस्थेत व बालकावस्थेत उदराची मोजमापे लक्षणीय असतात. त्यानंतरच्या कालामध्ये ती इतकी लक्षणीय नसतात. सुमारे दोन वर्षापर्यंतच्या

कालावधीतील उदर व उरोभागाचा घेर जवळजवळ सारखाच असतो. त्यानंतर मात्र उदराचा घेर उरोभागाच्या घेरापेक्षा कमी प्रमाणात वाढत असतो.



आकृति क्रमांक ९:३ गर्भावस्थेमधील मस्तकांच्या वाढीचे प्रमाणातील बदल

संपूर्ण कटीच्या रुंदीमध्ये मात्र फारच कमी प्रमाणात विभिन्नता आढळते. श्रोणीफलकाच्या वरच्या टोकामधील अंतर म्हणजे कटीची रुंदी होय. यासाठी पसरट व्यासमापक वापरतात. शक्यतो उन्नत अवस्थेमध्येच कटीची रुंदी मोजली जाते.

### वजन

शरीराच्या वाढीमध्ये अत्यंत महत्वाची अशी जी काही मोजमापे आहेत त्यात वजनाचा क्रमांक बराच वर लागतो. वजनामुळे शरीराच्या वाढीची गोळा-बेरीज एकत्रितपणे मोजली जाते; आणि म्हणूनच पोषण व वाढ यांचा उत्तम निर्देशांक म्हणून वजनाची गणना केली जाते. विशेषकरून शैषवावस्थेत याची सत्यता अधिक पटते. परंतु आयुष्याच्या कोणत्याही वयोमर्यादेच्या गटातील व्यक्तीत मोठ्या प्रमाणावर विभिन्नता आढळते. परंतु पोषणाच्या, अस्वाभाविक वाढीच्या व तत्सम घटकामुळे काही काही वेळा स्वाभाविक वजनापेक्षा निराळेच वजन दृष्टोत्पत्तीस येते. अशावेळी शरीरचिकित्सा करुनच वजन ग्राह्य धरावे.

नवजात बालकात जन्मानंतरचे काही (कमी) दिवस वजनात जन्माच्या वेळच्या वजनापेक्षा दहा टक्के घट आढळते. कारण नवजात बालकाच्या सर्वच क्रिया स्वतंत्रपणे प्रथमच काम करु लागलेल्या असतात. शिवाय आईचे दूधही कमी मिळत असते. याचा परिणाम वजन घटण्यावर होतो. परंतु दहाव्या दिवशी परत जन्माच्या वेळेच्या वजनाइतके वजन प्राप्त होत असते. त्यानंतर वजनात सावकाशपणे वाढ होत असते. सरासरी जन्मकाळचे वजन ७.० ते ७.५ पौंड इतके असते. निरनिराळ्या गटांच्या लोकसंख्येमध्ये जन्मकाळच्या वजनाची सरासरी पुढील कोष्टक क्र. ९ : २ वरुन समजून येईल. जन्मानंतर पहिल्या तीन महिन्यामध्ये सुमारे दरमहा दोन पौंडाची भर पडत असते. यामुळे पाचव्या महिन्यातील वजन जन्मकाळच्या वजनाच्या दुपटीने वाढलेले असते. सहाव्या महिन्यापासून ही वाढ दरमहा एक पौंडाने होत असते. एक वर्षाच्या अखेरीस वजन जन्मकाळच्या वजनाच्या तिप्पट झालेले असते. दुसऱ्या वर्षाच्या शेवटी ते चौपट झालेले असते. दरमहिन्याची वाढ दुसऱ्या वर्षी सुमारे अर्धा पौंड इतपत कमी झालेली असते. मूल जसजसे मोठे होऊ लागते, तसतसे वजनातील वाढ अतिशय अनियमित असते. सर्वसाधारणपणे दोन वर्षानंतर नऊ किंवा दहा वर्षापर्यंत दरवर्षी सरासरीने पाच पौंडाची भर पडत असते.

कुमारावस्थेत वजनातील वाढ जलद गतीने होत असून ती उंचीच्या वाढीच्या प्रमाणातही होत असते. त्यामुळे वजनवाढीसाठी दीर्घकाल लागतो. तसेच

वजन व उंचीतील वाढीचे प्रमाण लिंगाप्रमाणे बदलत असते. परंतू कुमारावस्थेतील मुलींच्या वजनातील वाढीचा वेग मुलांच्या वजनातील वाढीच्या वेगापेक्षा अधिक असतो. मुलींमध्ये कुमारावस्थेतील सर्वात जलद गती वाढीचा काल दहा ते बाराव्या वर्षाच्या सुमारास असून मुलामध्ये हा काल दोन वर्षांनी पुढे जातो. मुलींच्या जलद गतीचा हा काल मासिक पाळी सुरु होण्याच्या आदल्या वर्षीपर्यंत असतो. परंतू वयाच्या सुमारे २० वर्षापर्यंत वजनातील ही वाढ सातत्याने होतच असते. मुला व मुलींमध्ये २० वर्षानंतर मात्र वजनाच्या वाढीचे प्रमाण कमी होत जाते. ( कोष्टक क्र. ९ : ३ पहा )

कोष्टक क्रमांक ९ : २

निरनिराळ्या लोकसंख्येतील जन्मकाळच्या वजनाची सरासरी

| अनु. | लोकसंख्येचा गट | लिंगाप्रमाणे– पुरुष | जन्मकालचे वजन (पौंडामध्ये) स्त्री |
|---|---|---|---|
| १) | इंग्रज | ७.३५ | ७.१३ |
| २) | इटालियन | ७.२६ | ६.९७ |
| ३) | भारतीय (अ) | ६.६० | ६.४० |
| ४) | भारतीय (ब) | ५.८४ | ५.६४ |
| ५) | घानातील लोक | ६.४९ | ६.२२ |
| ६) | भारतीय (क) | ७.४६ | ७.२४ |
| ७) | भारतीय (ड) | ७.७६ | ७.५१ |

अ आणि ब हे भारतीय गट आफ्रिकेमधील भारतीयांचे होत.

क आणि ड हे भारतातीलच लोकसंख्येचे गट होत.

क गटाचे वजन – पहिल्या मुलाच्या वजनाचे आहे.

ड गटाचे वजन – दुसऱ्या मुलाच्या वजनाचे आहे.

कोष्टक क्रमांक ९ : ३

**वयोमानाप्रमाणे वजनातील अपेक्षित वाढीचे प्रमाण**

( ही माहिती अनेक संदर्भावरुन सरासरी घेतलेली आहे. )

| वय | वजन (पौंड) वाढ | वय | वजन (पौंड) वाढ | |
|---|---|---|---|---|
| | | | मुले | मुली |
| ०–१ म | १.४ | ६–७ वर्षे | ४.० | ४.६ |
| १–३ म | ३.४ | ७–८ ,, | ५.२ | ४.९ |
| ३–६ म | ३.९ | ८–९ ,, | ५.५ | ५.६ |
| ६–९ म | ३ | ९–१० ,, | ५.९ | ६.१ |
| ९–१२ म | २.२ | १०–११ ,, | ५.५ | ७.६ |
| १२–१८ म | ३.१ | ११–१२ ,, | ६.५ | ९.९ |
| १८–२४ म | २.७ | १२–१३ ,, | ९.११ | ३ |
| २४–३० म | २.३ | १३–१४ ,, | १२ | ९.५ |
| ३०–३६ म | २.१ | १४–१५ ,, | ११.३ | ५ |
| ३६–४२ म | २.३ | १५–१६ ,, | ९.८ | ४ |
| ४२–४८ म | २.१ | १६–१७ ,, | ७ | २.६ |
| ४८–५४ म | २.४ | | | |
| ५४–६० म | २.२ | | | |
| ६०–६६ म | २.५ | | | |
| ६६–७२ म | २.६ | | | |

**उंची**

वजनाप्रमाणेच दुसरा महत्वाचा घटक म्हणजे उंचीतील वाढ होय. परंतू वजनाच्या वाढीतील प्रमाण उंचीच्या वाढीमध्ये आढळत नाही. किंबहुना उंचीच्या वाढीचा वेग तसा फारच कमी असतो. किरकोळ वयोमर्यादा सोडल्यास जन्मापासून ते प्रौढावस्थेपर्यंतचा उंचीच्या वाढीचा वेग कमी कमीच होत असतो.

जन्माच्यावेळी सुमारे २० इंच किंवा ५० सें. मी. उंची असते. १ वर्षानंतर याच्या फक्त ५० टक्केच वाढ होते. वयाच्या चौथ्या वर्षाच्या सुमारास जन्माच्या वेळेच्या उंचीच्या दुप्पट वाढ झालेली दिसते. बालकावस्थेत तर उंचीचा आलेख बराचसा समांतर असतो. व उंचीत या काळातील वार्षिक वाढ सुमारे २ इंचाच्या आस-पासच असते. वयाच्या तेराव्या वर्षी उंचीत जन्मवेळेच्या उंचीच्या तिपटीने वाढ झालेली दिसते. मुलींच्या कुमारावस्थेतील वाढीचा वेग सुमारे १० ते १२ वर्षांच्या सुमारास जास्त होत असतो. तर मुलांमध्ये हाच वेग येण्यासाठी १२ ते १४ वर्षांचे वय गाठावे लागते. मुलींच्या १३ व्या वर्षी व मुलांच्या १५ व्या वर्षी वाढीचा वेग जोराचा प्रतिवेग ( deceleration ) धारण करतो. तसेच मुलींच्या वयाच्या १७ व्या अगर १८ व्या वर्षी उंचीतील वाढीचा वेग जवळजवळ शून्यावर येऊन ठेपतो. मुलाची उंची त्यांच्या विसाव्या वर्षानंतर अतिशय मंदगतीनेच थोडाकाळ चालू राहण्याची शक्यता असते. यावरून असे अनुमान काढता येईल की लहान वयामध्येच उंचीच्या वाढीचा वेग काहीसा जास्त असून वय वाढत जाते तसतसे अपवादात्मक वयोगट सोडल्यास उंचीच्या वाढीचा वेगही कमीकमी होत जाऊन प्रौढावस्थेत जी उंची गाठली जाते ती त्या व्यक्तीची जास्तीत जास्त उंची ठरते. मुलींच्या बाबतीत मासिक पाळीच्या वेळच्या उंचीच्या वाढीच्या बाबतीत वजनाच्या वाढीबाबत जो नियम आहे तोच बहुतांशी लागू पडतो. म्हणजे मासिक पाळीच्या काही काळ आधी उंचीच्या वाढीचा वेग जास्तीत जास्त असतो.

एकाच वयाच्या मुलांची (अगर मुलींचीही) वाढ कमी जास्त प्रमाणात होऊ शकते. समजा, एखादया मुलाच्या उंचीमध्ये त्याच्याच वयाच्या गटांच्या मुलांच्या उंचीच्या प्रमाणापेक्षा कमी वेग असला तरीही त्याची वाढ स्वाभाविक असू शकते. इतर मुलांची वाढ मात्र त्यापेक्षा जास्त असते. तीच गोष्ट सर्वात अधिक उंचीच्या मुलांच्या वाढीबाबत सांगता येईल. यासाठी अनेक घटकांबरोबर आनुवंशिकतेच्या घटकाच्या परिणामाचे कारण सांगितले जाते. आनुवंशिकतेने वाढीची क्षमता ठरलेली असते. त्यापेक्षा अत्यंत कमी प्रमाणात किंवा अत्यंत जास्त प्रमाणात वाढ झाल्यास ते अस्वाभाविक लक्षण होय. आनुवंशिकतेमुळे ही गोष्ट कशी घडते ते पुढीलप्रमाणे समजून येईल.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| माता – पिता | TT | × | tt | TT = उंच |
| | उंच | | खुजेपणा | tt = खुजेपणा |
| | समरंदुकत्व | ↓ | समरंदुकत्व | |
| पहिली पिढी | Tt Tt | | Tt Tt | |

सर्व मुले मध्यम उंचीची असतील कारण त्यांची वंशप्रकृती विषमरंदुकत्व दर्शविते. याउलट पुढील उदाहरण पहा –

| | | | |
|---|---|---|---|
| माता – पिता | Tt | × | Tt |
| | मध्यम उंची | | मध्यम उंची |
| | विषमरंदुकत्व | ↓ | विषमरंदुकत्व |
| पहिली पिढी | TT Tt | | Tt tt |

| उंच | मध्यमउंची | खुजेपणा |
|---|---|---|
| समरंदुकत्व | विषमरंदुकत्व | समरंदुकत्व |
| २५% | ५०% | २५% |

यावरून असे समजते की माता - पित्याची उंची जरी मध्यम प्रकारातील असली तरी त्यांची काही मुले 'उंच' या प्रकारातील असली तरी त्यांची काही मुले 'उंच' या प्रकारातील असू शकतील. तर काही मुले 'खुजे' या प्रकारातीलही असू शकतील. यावरून वरील परिच्छेदातील विधानाची सत्यता पटते. अर्थात आनुवंशिकता हा एकटा घटक कारणीभूत असतो असे मानणे चुकीचे ठरेल.

उंचीमधील स्वाभाविक वाढीच्या प्रमाणापेक्षा जर अस्वाभाविक वाढ होत असेल तर त्यास काही आजारपण, पोषणामधील दोष अगर नैसर्गिक निवडीची परिणामकता इत्यादीही अनेक कारणे जबाबदार असण्याची शक्यता असते.

वयाप्रमाणे उंचीच्या वाढीचे काय प्रमाण असावे याचा अभ्यास पुढील कोष्टक ९ : ४ वरून येईल. हा फक्त अंदाजच आहे. यामध्ये थोडेफार फरक अपेक्षित आहेतच.

**कोष्टक क्रमांक ९ : ४**

**वयोमानाप्रमाणे उंचीतील अपेक्षित वाढीचे प्रमाण**

| वय | उंची (इंचात वाढ) | वय | उंची (इंचात वाढ) मुले | मुली |
|---|---|---|---|---|
| ०–१ म | १.५ | ६–७ वर्षे | २.४ | २.३ |
| १–३ म | २·४ | ७–८ ,, | २·२ | २·२ |
| ३–६ म | २·५ | ८–९ ,, | २·२ | २·२ |
| ६–९ म | १·८ | ९–१० ,, | २·० | २·१ |
| ९–१२ म | १·६ | १०–११ ,, | २·० | २·३ |
| १२–१८ म | २·६ | ११–१२ ,, | २·० | २·५ |
| १८–२४ म | २·२ | १२–१३ ,, | २·२ | २·६ |
| २४–३० म | १·९ | १३–१४ ,, | ३·६ | २·० |
| ३०–३६ म | १·७ | १४–१५ ,, | २·३ | १·० |
| ३६–४२ म | १.५ | १५–१६ ,, | २·० | ०·८ |
| ४२–४८ म | १·४ | १६–१७ ,, | १·५ | ०·३ |
| ४८–५४ म | १·४ | | | |
| ५४–६० म | १·३ | | | |
| ६०–६६ म | १·४ | | | |
| ६६–७२ म | १·३ | | | |

( वरील माहिती अनेक संदर्भावरुन सरासरी घेतलेली आहे. )

कित्येकवेळा उंची व वजन यांचा स्वतंत्र गुणधर्म ( लक्षण ) म्हणून उपयोग न करता त्यांच्या परस्पर संबंधाचा उपयोग केला जातो. तसेच उंची, वजन यांचा वयाशी परस्परसंबंधही दाखविला जातो. अनेक शास्त्रज्ञांनी याबाबतची अनेक कोष्टके तयार केली आहेत. वय, लिंग व उंची यांच्या आधारे अपेक्षित वजन कसे काढावे याचे निर्देशांकही तयार केले आहेत. अशा कोष्टकांच्या वापराविषयी काही आक्षेप घेतले जातात. परंतु त्या आक्षेपांचे निराकरण करुन दर १० वर्षांनी

तयार केलेली निर्दोव कोष्टके ब-याचवेळा वाढीच्या अंदाजाबाबत आधारभूतही ठरतात. अशी कोष्टके सोयीस्कर दर्जा सांगण्याच्या दृष्टीने काही प्रमाणात उपयोगीही पडतात.

वाढ आणि विकासाच्या दृष्टीने आयुष्यातील काही टप्पे लक्षात ठेवल्यास वाढीचा अभ्यास करणे सोयीस्कर पडते. याला परास्मृती असे म्हणतात. उदाहरणार्थ सर्वसाधारणपणे २ वर्षांच्या मुलाची उंची त्याच्या यौवनकालामध्ये जी उंची असेल त्याच्या अर्धी असते. ही परास्मृती झाली. किंवा ३ वर्षांचे मूल ३ फूट उंच असते. ४ वर्षांचे मूल ४० इंच उंच असते अगर ३½ वर्षांच्या मुलाचे वजन ३५ पौंड असते इत्यादी परास्मृतीची निदर्शक होत. वीच ( Weech ) याने अशा ब-याच परास्मृतींची यादी तयार केली आहे. त्या परास्मृती आकडेमोडीने काढण्यासाठी ज्या निर्देशांकांचा अगर सूत्रांचा उपयोग केला जातो, त्यापैकी काही सूत्रे याठिकाणी पाहू. या सूत्रांची व कोष्टकांची सविस्तर माहिती हॉल्ट व मॅकिन्टॉश ( Holt and Meictosh ) यांनी लिहिलेल्या पाठ्यपुस्तकाच्या १२ व्या आवृत्ती-मध्ये तसेच मिचेल व नेल्सन ( Mitchell and Nelson ) यांनी लिहिलेल्या पाठपुस्तकाच्या ७ व्या आवृत्तीमध्ये मिळते. त्यापैकी काही पुढीलप्रमाणे –

**१) वयोमानानुसार वजनाचा अंदाज करणे**

सूत्र:– वजन = वय + ११ ( फक्त ३–१२ महिन्याच्या मुलांच्या वजनाचा अंदाज करण्यास उपयोगी. )

सूत्र :– (४–८व. वयाच्या मुलांच्या वजनाच्या अंदाजासाठी)

वजन = ( ६ × वय ) + १२

सूत्र :– (८-१२व. वयाच्या मुलांच्या वजनाच्या अंदाजासाठी)

वजन = ( ७ × वय ) + ५

**२) वयांनुसार उंचीच्या अंदाजाचे सूत्र**

उंची = ( २½ × वय ) + ३०

**३) वजन व उंचीतील परस्परसंबंध दाखविणारे सूत्र**

( याचा उपयोग २–१२ वर्षे वयाच्या मुलांसाठीच होतो. )

सूत्र :– $\text{वजन} = ४८ + \left( \frac{\text{उंची}}{२} - २३ \right) \frac{\text{उंची}}{१०}$

माता-पित्याची सरासरी उंचीशी मुलांच्या उंचीचा सहसंबंध असतो. याबाबत वीचने दोन सूत्रे दिलेली आहेत. यामध्ये माता व पिता या दोघांची मिळून होणारी सरासरी उंची विचारात घेतली जाते. अशा सरासरीमुळे मुलांची जास्तीत जास्त उंची किती होईल याची कल्पना येते.

**सूत्र : मुलांची उंची**

$$अ_{(यौ.)} = ०.५४५\, अ_{(२)} + .५४४स + १४.८४ \text{ (इंच)}$$

**मुलींची उंची**

$$अ_{(यौ.)} = ०.५४५\, अ_{(२)} + ०.५४४स + १०.०९ \text{ (इंच)}$$

अ (यौ.) = यौवनातील उंची; अ(२) = दोन वर्षाच्या मुलाची उंची
स = माता-पित्याची सरासरी उंची

लहान मुलांची वाढ त्यांच्या सर्वसाधारण आरोग्याची सूचक असते. कोणत्याही टप्प्यामध्ये त्यांची अस्वाभाविक वाढ होत असल्यास त्याची वेळीच दखल घ्यावी लागते. जन्मापासून ते प्रौढावस्थेपर्यन्तच्या सर्व टप्प्यातील वाढीची पातळी समजण्यासाठी बऱ्याच वेळा वेटझेलच्या ( Weizel ) जाळीचा ( grid ) उपयोग केला जातो. " आरोग्यवर्धक वाढीचा विकास वयाच्या वेळापत्रकानुसार होत असतो. प्रत्येक व्यक्तीचे हे वेळापत्रक निरनिराळे असते. आणि असे वेळापत्रक त्याच्या स्वाभाविक वाढीचे जतन करणारे असते, " हे महत्वाचे तत्व अशी जाळी तयार करताना वेटझेलने वापरलेले. त्याशिवाय दुसरे तत्व असे की, " प्रत्येक व्यक्तीच्या वाढीचा दर्जा त्याच्या स्वतःच्याच वाढीच्या पातळीवरून ठरविला जातो. " प्रत्येक जाळी अशाप्रकारे बनवलेली असते की त्यामुळे शरीराकार, विकासाची पातळी, मूळ चयापचयी परिणाम, ( basal metabolism rate) उष्मद्रवाची जरूरी (coloricneed) इत्यादी गोष्टींची माहिती उंची, वजन, लिंग व वय यांच्या साधनसामुग्रीच्या आधारे मिळू शकते. या जाळीच्या बांधणीद्वारा पुढील दोन गोष्टीचा बोध चटकन होऊ शकतो.

१) शारीरिक दर्जा – निरनिराळ्या मोजमापाद्वारे, त्यांच्या स्पष्टीकरणाद्वारे अभ्यास करून हा ठरविता येतो. यासाठी,
अ) देहबांधणी ब) शारीरिक विकासाची पातळी व क) पोषणाचा दर्जा या गोष्टींचा मुख्यत्वे उपयोग होतो व

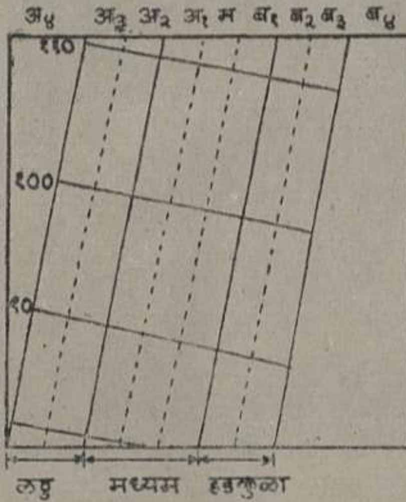
२) वाढीतील प्रगती – याचा आढावा खालील दोन प्रकारे घेतात.

अ) परिवाही काळ ( Channel course ) व

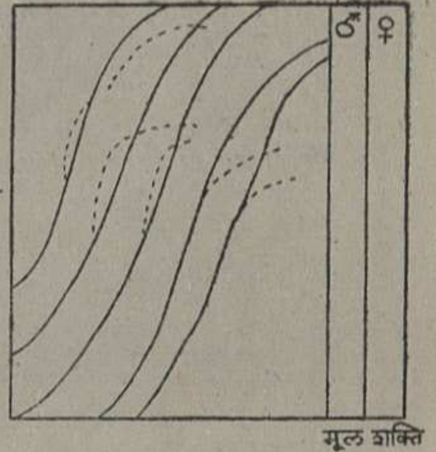
ब) ऑक्झोड्रॉमिक विकास ( Auxodromic progress )

( आकृती क्रमांक ९ : ४ )

अ) जाळ्याच्या पट्टा




ब) ऑक्झोड्रोम




उंची विरूध्द वजन = देहबांधणी
अक्षरे अ₄ ......... = परिवाही
संख्या ९०, ...... = पातळी

पातळी विरूध्द वय = लोकसंख्येशी निगडित वाढीचा दर

आकृति क्रमांक ९·४ वेटझेलच्या जाळीतील काही भाग

**पाय व पावलांची वाढ व विकास –**

पाय व पावलांची वाढ धडाच्या वाढीच्या मानाने बालकावस्थेमध्ये अधिक जोराची होते. या दोन्ही शरीरावयवांचा बाह्य परिस्थितीशी जास्त घनिष्ट संबंध येतो. तसेच प्रसवपूर्व कालामध्ये या दोन अवयवांची वाढ ज्या प्रकारे होते, तीही अतिशय महत्वाची मानली जाते. कारण अस्वाभाविक वाढीमुळे शरीरामध्ये व्यंग

उत्पन्न होण्याची भीती असते. जन्मानंतरही ताण व तणाव यांना तोंड देण्याचे कार्य या अवयवांना करावे लागते. विशेषतः मूल ज्यावेळी रांगू लागते व त्यानंतर चालू लागते त्या दोन क्रिया फारच महत्वाच्या आहेत. या क्रियांमध्ये जर व्यवस्थितपणा नसेल तरीही व्यंगे उत्पन्न होण्याची भीती असते. वाढीच्या निरनिराळ्या स्थितीमध्ये ज्या प्रकारची व्यंगे उत्पन्न होतात त्यामध्ये चपटे पाऊल, वाकडे पाऊल, कबुतरासारख्या बोटांचे पाय, फेंगडे पाय इत्यादी सर्वसाधारण होत. यापैकी काही व्यंगे सरावाने कमी करता येतात, तर काही व्यंगे सुधारण्यासाठी शस्त्रक्रियेची जरुरी असते. इतर काही व्यंगे उदाहरणार्थ -- चपटे पाऊल " न सुधारण्याच्या " प्रकारामध्ये बसतात. लहान मुलांना एक वर्षानंतर पायात बूट घालून चालू देण्यास हरकत नसते. मात्र अशी बुटांची निवड करताना वैद्यकीय सल्ल्याने करणेच इष्ट होय. बूट वापरण्याने पायांच्या हाडामध्ये आलेला वक्रपणा काहीसा कमी होण्यास मदतच होते व त्यामुळे मूल सरळ चालू लागते.

या प्रकरणाच्या शेवटी वाढ व विकासाच्या अभ्यासोपयुक्त अशा मोजमापांची यादी पाहू.

## वाढीसंबंधीचे इतर दृष्टीकोन

सध्या या विषयाच्या संशोधनाची दिशा कोणती आहे? कोणत्या निरनिराळ्या दृष्टीकोनातून अभ्यास केला जातो? याची माहिती या ठिकाणी अस्थायी होणार नाही. रशियन शास्त्रज्ञ एन. वोलान्स्की (N. Wolanski ) याने मानवी वाढ व व्यक्तित्वाच्या विकासाशी निगडीत अशा एकंदर सात प्रश्नांचा विचार आपल्या Current Trends in the Research of Human Growth and Development " या निबंधामध्ये मांडला आहे. त्या सर्व प्रश्नांचा थोडक्यात परामर्ष येथे घेणे इष्ट ठरते. १) व्यक्तिविकासाच्या प्रमाणित दिशेसंबंधीचा सिद्धांत, २) व्यक्तिविकासाच्या मार्गातील आनवंशिकी व परिस्थितीकीचा परस्पर संबंध, ३) स्वनियमनाचा ( किंवा पश्चभरण यंत्रणेचा ) मानवी वाढीच्या संबंधातील प्रश्न, ४) अर्धजननिक ( Paragenetic ) तसेच गर्भाशयांतर्गत आयुष्यातील मातृक नियमन, समता ( Parity ), ( जन्मक्रमांक ) व तत्सम प्रश्नाशी निगडीत बदलांचे स्वरुप, ५) बाह्य परिस्थितीचे मानवी वाढीवर होणारे परीणाम, ६) संकरित ओजाचे मानवी वाढीवर होणारे परिणाम व शेवटी. ७)गट व घातक गोष्टींचा जरणाशी निगडित असणारा प्रश्न. हे ते सातप्रश्न होत.

१) व्यक्तिविकासाच्या मार्गातील आनुवंशिकी व परिस्थितीकीचा परस्पर संबंध (geneticecological interrelationship in the course of ontogenesis)

वाढ व विकासाविषयी सध्याचे संशोधन त्यामागील कार्यकारण पद्धती किंवा त्यास जबाबदार असणाऱ्या घटकांच्या अनुषंगाने आहे. मानवी शरीराची वाढ व विकास यांच्या संशोधनामध्ये जसजशी आधारसामुग्री ( data ) वाढत जाते तसतसे त्यांच्या घटकांच्या परस्पर संबधाची गुंतागुंतही वाढत जात असल्याचे दिसते. आनुवंशिकी घटक यापैकीच एक होत. विकासाच्या निरनिराळ्या काल– खंडामध्ये जीन्सचे पर्यायी गट कार्यशील बनत असतात. त्यामुळे प्रत्येक अवयवास विशिष्ट स्वरुप प्राप्त होत असते. अर्थात वातावरणाच्या निरनिराळ्या परिस्थिती- मध्ये निरनिराळ्या जीन्सच्या गटांची कार्यशीलताही बदलत असण्याची शक्यता असते. उदाहरणार्थ – काही विशिष्ठ परिस्थितीमध्ये जीन्सचे जे गट चटकन कार्यशील होतात तेच गट निराळ्या वातावरणात जरा लवकर अगर उशीराने कार्यशील होत असतात. यामुळे निरनिराळ्या वातावरणात मुलीच्या मासिक पाळीच्या वेळाही थोड्याबहूत फरकाने बदललेल्या दिसतात. त्यामागचे हे एक कारण गृहित धरले जाते. त्याचप्रमाणे शहरी किंवा आधुनिक वातावरणामध्ये कांही विशिष्ठ जीन्सची कार्यशीलता इतकी कमी असण्याची शक्यता असते की त्याचे परिणाम त्या वातावरणात कमीतकमी असतात उदाहरणार्थ रंगांधत्व (colour blindness ) शहरी वातावरणात रंगांधत्वामुळे अगदी डोंगर कोसळल्याइतके गंभीर परीणाम होत नाहीत. त्यामुळें त्याची आवर्तता अधिक सापडल्यास नवल नाही. याउलट निसर्गाच्या सांनिध्यात चोवीस तास रहाणाऱ्या खेडुतास वा अरण्यवासीयास रगांधत्व असणाऱ्या जीन्सच्या गटाची कार्यशीलता अगदी कमी आढळत असल्याने त्याची आवर्तताही कमीच असते. हे संयुक्तिकही आहे. याउलट बाह्य वातावरणाची संवेदनक्षमता आनुवंशिकी गटाच्या गुणधर्मावरही अवलंबून असते. म्हणजे बाह्य वातावरणाच्या अनेक घटकांपैकी फक्त काहीचाच परिणाम वाढ व विकार यावर होत असतो. यासच परिस्थितीकी ( ecological ) घटक असे म्हणतात. याचाच अर्थ परस्पररसंबंध हा द्विपक्षी असतो; त्यामुळे " आधिक्य व अनाधिक्याचे पश्चभरण " असे खूप प्रकार आढळून येतात. वरील सिद्धान्ताचे उदाहरण म्हणजे मानवात आढळणारा रक्तवाहिन्यातील रक्तदाब ( blood pressure ) होय. याची आनुवंशिकता मेंडलच्या नियमानुसार असते. अनेक घटक गुणांच्या एकत्रित स्पष्टी- करणाच्या " ( multifactorial explanation ) नियमानुसार याची आनु- वंशिकता असते. लोकसंख्येमधील रक्तदाबाचे प्रमाण पोषण व्यवस्थेचा

(nutritional system) घटकांच्या संथाने प्रमाणित केली जाते यामध्ये विशेषत: अन्नातील व पाण्यातील खनीज मीठाचे प्रमाण महत्वाचे मानले जाते. परंतू रक्तदाब व त्याचा वंश, ठिकाणाची उंची, हवामान इत्यादींशी दुय्यम स्वरूपाचा परस्परसंबंध असतो. व्यक्तीगत रक्तदाबाच्या प्रमाणास त्याला कराव्या लागणाऱ्या कामाच्या स्वरूपानुसार बदलते असते. (उदा. बौद्धिक काम, मनावर पडणारा ताण, आवाजाचा परीणाम व तत्सम गोष्टीमुळे रक्तदाबाचे प्रमाण वाढते.) अशा तऱ्हेने ज्यावेळी एखादा विशिष्ठ आनुवंशिकतेचा छाप ठरविला जातो, त्यावेळी लोकसंख्येमधील सरासरी घटकांच्या गुंतागुंतीची ती सरासरी असते. परंतू हाच प्रश्न ज्यावेळी व्यक्तीगत पातळीवर हाताळला जातो त्यावेळी त्याची पातळी आनुवंशिकता व तंत्रिकजन्य पद्धतीची ( nervous system ) बाह्य वातावरणास तोंड देण्याची संवेदनक्षमता यावर ठरविली जाते. अधिक खोलात गेल्यास असे दिसते की व्यक्तीगत वंशप्रकृती यासाठी जबाबदार असते.

२) **व्यक्तिविकासाच्या प्रमाणित दिशेसंबंधीचा सिद्धान्त –**
( Theory of the limited directing of development )

समस्थितीकी ( homeostasis ) साधण्याच्या दृष्टीने व व्यक्तिविकास साधण्याच्या दृष्टीने वाढीचे काही मार्ग, परस्पर भिन्नता व प्रौढत्व हे ठळक टप्पे मानावे लागतील. वाढीचे विविध प्रकार मानवाच्या वंशप्रकृतीनुसार नियंत्रित केले जातात. वाढीच्या मार्गाची दिशा ठरविण्यासाठी प्रत्येक बालकाने ( म्हणजेच व्यक्तीने) माता-पित्याकडून मिळवलेले जीन्स जबाबदार असतात. यौवनावस्था प्राप्त झालेल्या मुला-मुलींची वर्गवारी त्यांच्या वयानुसार केल्यास असे वाढीचे निरनिराळे मार्ग समजून येण्यास मदत होते. अर्थात याठिकाणीही बाह्य वाता-वरणाचे घटकही काही प्रमाणात जबाबदार असतातच.

३) **स्वनियमनाचा (किंवा पश्चभरण यंत्रणेचा) मानवी वाढीच्या संबंधातील प्रश्न.** ( The self-regulation-feed back mechanism problem in human growth. )

प्रत्येक वाढीच्या टप्प्यासाठी त्याच्या पूर्व टप्प्यांची माहिती आवश्यक असते. कारण प्रत्येक टप्प्यातील वाढीची प्रगती पूर्वस्थितीतील टप्प्याच्या क्षमते-नुसार ठरविली जात असते. सारख्याच वंशप्रकृतीच्या व्यक्तीमध्येही यासंबंधात फरक आढळून येतात. यालाच अंतर्गत पश्चभरण असे म्हणतात. याचे उत्तम उदाहरण म्हणजे शैशवावस्थेतील वाढीच्या वेगाची, गर्भावस्थेतील वाढीच्या वेगाशी तुलना करता

अनाधिक्याचा सहसंबंध आढळून येतो. गर्भावस्थेतील बाढ जर जोमाने होत असेल तर त्याच्या तुलनेने शैशवावस्थेतील वाढीचे मान कमी झालेले आढळते. दुसरे उदाहरण म्हणजे यौवनावस्थेतील व कुमारावस्थेतील वाढीचे देता येईल. जितक्या लवकर अशी लक्षणे दिसू लागतील तितक्याच झपाट्याने शरीराची उंची व शरीराकार बदलू लागतो. परंतू (विशेषत: मुलीमध्ये) जर कुमारावस्था लवकर प्राप्त होत असेल तर अशी अवस्था व मासिक पाळी यामधला काळ फार लवकर सपतो. तो लांबत नाही. त्याचप्रमाणे अनाधिक्याचे पश्चभरण मासिक पाळी सुरू होणे व संपणे यामध्येही दिसून येते. जितक्या लवकर मासिक पाळी सुरू होईल त्या प्रमाणात मासिक पाळी संपण्याचा काळ लांबविला जातो. म्हणज परीणामी पुनरूत्पादनाचा कालही लांबविला जातो. अर्थात या ठिकाणीही बाह्य वातावरणाचा संबंध अपेक्षित आहेच.

४) **अर्धजननिक तसेच गर्भाशयांतर्गत मातृक नियमन, समता व तत्सम प्रश्नांशी निगडित बदलांचे स्वरूप.**

(Paragenetic as well as the maternal regulation of intrauterine life, changes connected with parity etc.)

मुलातील लक्षणे व त्याच समधर्मी लक्षणांचे मातेमधील आधिक्य यांच्यामध्ये बळकट स्वरूपाचा सहसंबंध असल्याचे अलीकडच्या संशोधनावरून सिद्ध झालेले आहे. प्रसवपूर्व कालामधील मुलाच्या वाढीवर मातेचा प्रभाव पडत असल्याचेही सिद्ध झालेले आहे. असा प्रभाव तीन प्रकारे पडतो, अ) अंतर्गत वातावरणाच्या संदर्भातील मातेची वंशप्रकृती, ब) कोणत्याही मुलात एखादया विशिष्ठ जीन्सचा सच मातेकडून संक्रमित न होण्याची क्रिया (कारण त्यापैकी एकच भाग मातेकडून येतो.) व क) मातेची चयापचय स्थिती. मात्र मातेच्या प्रभावामागील यंत्रणा कशाप्रकारे कार्य करते याची अजून नीटशी कल्पना आलेली नाही. परंतू तरीही काही सहसंबंधकान्वये माता व मुलामधील अशी जवळीक दृष्टोत्पत्तीस येते. उदा. – मातेच्या (व पित्याच्याही) वयाचा मुलाच्या वाढीवर होणारा परीणाम. मातेच्या वाढत्या वयाबरोबरच अनेक युग्मनजांची जुळी, तिळी जन्म घेण्याची वाढती प्रवृत्ती आढळून येते. तसेच उपजत व्यंगेही अशा वाढत्या वयाच्या मातेच्या मुलाशी बऱ्याच प्रमाणात संबंधित असतात. मातेचे वय जर २६ ते ३५ च्या दरम्यानचे असेल तर बालमृत्यूचे प्रमाणही अत्यल्प असते. तसेच मातेचे वय २५ ते ३२ च्या दरम्यान व पित्याचे वय ३० ते ३५ च्या दरम्यान असून त्यांच्या वयातील अंतर ३ किंवा अधिक वर्षांचे असेल, त्याचप्रमाणे जन्मलेल्या मुलांची उंची व वजनही जास्त असेल तर त्याचा परिणाम कायमचे दात लवकर

उगविण्यावर व मुलांमध्ये परिपक्वता लवकर येण्यावर होतो. तसेच मुलांच्या वाढीतील फरकास त्याची समता (जन्म क्रमांक) काही प्रमाणात कारणीभूत असते. मुलाचा जन्मक्रमांक (पहिले मूल, दुसरे मूल इ.) जसजसा वाढत जातो व मातेचे वय जर २५ किंवा त्याहून अधिक वर्षांचे असेल तर वाढत्या जन्म–क्रमांकाच्या मुलाच्या वजनातही वाढ आढळते. तसेच जन्मक्रमांकानुसार बालमृत्यूचे प्रमाणही वाढत जाते. उदा.– १०,००० जन्मलेल्या मुलांमध्ये पहिल्या क्रमांकाने जन्मलेल्या मुलांच्यात बालमृत्यूचे प्रमाण १·९८ इतके तर सहाव्या क्रमांकाने जन्मलेल्या मुलांच्यात बालमृत्यूचे प्रमाण ३.२६ इतके असते.

### ५) बाह्य परिस्थितीचे मानवी शरीराच्या वाढीवर होणारे परिणाम–

(Some external environmental factors influencing human growth or influences of some exogenous factors)

आनुवंशिकी घटकांप्रमाणेच बाह्य परिस्थितीच्या घटकांचाही शरीराच्या वाढीवर परिणाम होतो अशा अर्थाची अनेक विधाने आतापर्यन्त आली आहेत. आता अशा घटकांची जरा अधिक माहिती पाहू. अशा घटकामध्ये तपमान, प्रदेशाची उंची, जलवायुस्थिति, पोषणस्थिति इत्यादींचा समावेश होतो.

तपमानाच्या वाढीचा वा घटीचा परिणाम अतिशय स्पष्टपणे दाखविणारे उदाहरण म्हणजे मासिक पाळीच्या वयाची निश्चिती होय. निरनिराळ्या तप–मानाच्या प्रदेशातील पट्ट्यामध्ये अशा प्रकारचे संशोधन केले असता असे दिसून आले की, उत्तरध्रुवाकडून जसजसे दक्षिणेकडे येत जावे तसतसे मासिक पाळीचे वयामध्ये घट झालेली असते. म्हणजेच मासिक पाळी लवकर व कमी वयात येऊ लागते. हा परिणाम थंड वातावरणाच्या प्रदेशातून उष्ण वातावरणाच्या प्रदेशाकडे असा प्रवाही आहे. मात्र दक्षिणेकडचा ऊष्ण प्रदेश एवढाच अर्थ येथं मर्यादित आहे अशा ऊष्ण प्रदेशातून परत दक्षिण ध्रुवाकडे जाऊ लागताच वातावरणात थंडपणा येतो व परिणामी मासिक पाळीचे वयही वाढत जाते. म्हणजेच ऊष्ण प्रदेशामध्ये मासिक पाळी लहान वयामध्ये येते तर थंड प्रदेशामध्ये मासिक पाळीस उशिर लागतो. पुणे व मुंबई येथील मुलींच्या मासिक पाळी येण्याच्या वयामधील फरकाचेही हेच कारण होय. यासाठी चयापचयाची ऊष्ण प्रदेशामधील कमी पातळी रक्ताभिसरणाची सावकाश क्रिया, प्राणवायूचा अपुरा पुरवठा व थंड प्रदेशामध्ये शरीरातील उष्णता घटण्याचे प्रमाण इ. गोष्ट आधारभूत धरल्या जातात.

उंच प्रदेशातील जीवनानुकुलता व उंचीचा मुलांच्या व तरुणांच्या शरीरावर होणारा परिणाम याबाबत बरेचसे संशोधन उपलब्ध आहे. समुद्रसपाटी-पासून जो जो उंचीवर जावे तसतसे शरीरक्रियात्मक तसेच शरीरवाढीवर त्या त्या वातावरणास अनुकूल होण्यास योग्य असे परिणाम होत असतात. उंच प्रदेशात रहाणाऱ्या लोकांची उंची कमी असते हे सर्वश्रुत आहेच. तसेच जसजसे उंचीवर जावे तसतसे फुफ्फुसाच्या जीवनक्षमतेवर, रक्तारुणांच्या ( Haemoglobin ) घटनेवरही परिणाम होतो असे दिसून आले आहे. उंच प्रदेशामधील लोकांना रक्तदाबाचा कमी प्रमाणात त्रास होतो; तसेच उंचीच्या मानाने छातीच्या घेराची मोजमापे कमी असतात. परंतू छाती कमी घेराची असली तरी त्या घेराच्या प्रमाणात जीवनक्षमता अधिक असते.

जलवायुस्थितीचाही परिणाम रक्तारुणांच्या कार्यशीलतेमध्ये, रक्तदाब इत्यादी शरीरवाढीच्या भागावर होत असतो.

### ६) संकरित ओजाचे मानवी शरीर-वाढीवर होणारे परिणाम ( Heterosis effects in Man )

संकरित ओज तयार होण्यासाठी माता व पिता परस्पर विरुद्ध किंवा निरनिराळ्या मानवी गटाचे असावे लागतात. आंतरजातीय, आंतरधर्मीय इत्यादी प्रकारचे विवाह यामध्ये मोडतात. बहूधा संकरित प्रकारामध्ये माता व पिता याच्या रहाण्याच्या ठिकाणामधील (जन्मस्थानाच्या) अंतर लांबचे असते. परंतू ही अट नेहमीच सापडेल असे मात्र नाही. परंतू जन्मस्थानाच्या जवळपासच्या भागामध्ये खूपच नातेवाईक पसरलेले असतात. त्यामुळं नातेवाईकांशिवाय इतरांना मुलगी देणे फारच कठीण होत असते. निदान भारतासारख्या रुढीप्राय देशात तर हे जवळजवळ अशक्यच असते. यासाठी जन्मस्थानातील बहुदांतर ही अट आली असावी. यामुळे नातेवाईकात आपापसात विवाह तर टाळला जातोच, परंतू जात्यांतर्गत अटही शिथिल होते. तसेच दूरच्या जन्मस्थानामुळे माता व पित्याला तोंड द्यावे लागणाऱ्या बाह्य परिस्थितीत तसेच जननिक साठ्यामध्येही बदल होत असतो. अशा प्रकारे विभिन्न परिस्थितीतून व विभिन्न जननिक पार्श्वभूमीमुळे मुलांच्या वाढीवर परिणाम होतो. बहुधा असे परिणाम प्रगतीकारक असतात. संकरित ओजामुळे मुलांच्या उंचीत, छातीच्या मोजमापात, वजनात इत्यादी लक्षणामध्ये एकदमच वाढ झाल्याचे दिसून येते. तसेच शरीरक्रियात्मक व शारीरिय लक्षणामध्येही प्रगती आढळून येते. म्हणून संकरित प्रकार फलदायी ठरतात.

कित्येकवेळा तर आनुवंशिकी रोगांचे उच्चाटनही संकरित ओजामुळेच होऊ शकते. तसेच संकरित ओजाचा मुलींच्या मासिक पाळीवर त्यातील दोष नाहीसे करण्यातही होतो. अशी अपत्ये माता-पित्यापेक्षा जास्त आयुष्यही जगतात. शक्ती, ताकद, काटकपणा, कणखरपणा इत्यादी गोष्टीही प्रगतीकारकच आढळतात. परंतू अद्यापपर्यंन्त या महत्वाच्या विषयावर फारसे संशोधन निदान भारतात तरी झालेले नाही.

७) घट वं घातक गोष्टींचा जरणाशी निगडीत असणारा प्रश्न

(The problem of regress or involution in the aging process)

जरणकालामध्ये किंवा म्हातारपणाच्या काळात शरीराची वाढ होण्या–ऐवजी त्या वाढीमध्ये सततची घटच होत असते. यामध्ये दोन मूलभूत प्रश्न गोवले जातात ते असे की, एक – वाढीमध्ये होणारी घट कोणत्या मर्यादेपर्यंन्त पोहोचू शकते? व दुसरे असे की या सततच्या घटीमुळे म्हातारपणी कोणत्या घातक गोष्टींना तोंड देण्याची पाळी येते? घटीची सुरुवात होण्याचा काल ३० व्या ते ४० व्या वर्षापासून सुरू होत असतो. याचा परिणाम म्हणजे उपचय यंत्रणेचे अपचयाच्या यंत्रणेमध्ये हळू हळू रुपांतर होत असते. या गोष्टींचा सर्वात महत्वाचा परिणाम म्हणजे वजनातील सातत्याने होणारी घट! वयाच्या तिसाव्या वर्षी जे वजन असते अगर जे जास्तीत जास्त वजन असते त्यामध्ये ८० वर्षाच्या सुमारास १२ टक्क्यांनी घट झालेली दिसून येते. या घटीमुळे मज्जातंतूंच्या तणावामध्ये ३० टक्के तर शक्तिपात ५० टक्के झालेला दिसून येतो. अर्थात वरील सर्व टक्केवारी स्वाभाविक (normal) परिस्थितीमधील आहे. अस्वाभाविक परिस्थितीत हीच टक्केवारी बदलती आढळून येईल. शेवटी निष्कर्ष असा की इतक्या प्रचंड प्रमाणात होणाऱ्या घटीमुळे बाह्य परिस्थितीशी झगडण्याची ताकतच कमी झालेली असते व त्यामुळेच शरीरात रोगराई व दुर्बलतेचा प्रादुर्भाव होतो.

## पोषण व पोषक घटकांचे महत्व

"वाढीच्या इष्टमानासंबंधी" (Optimal growth) जोपर्यंन्त समाधानकारक व्याख्या मिळत नाही तोपर्यंन्त "आहाराच्या इष्टमानाचीही" (Optimal diet) व्याख्या करणे अतिशय कठीण जाते. तसेच जोपर्यन्त व्यक्ती व्यक्तीच्या वाढीमध्ये फरक आहे, तोपर्यंन्त त्यांच्या आहारमानातही फरक

असणारच हे लक्षात ठेवले पाहिजे. तरीसुद्धा काही एका विशिष्ठ पातळीची आहारासाठी पुढील पाच गोष्टी किंवा तत्वे महत्वाची मानली जातात. ती म्हणजे, १) मूल चयापचयाची क्रिया, २) अन्नातील शक्तिदायक अंशाची आवश्यकता. ३) कॅलरीमध्ये होणारी घट म्हणजेच शक्तिपातामुळे कॅलरीत होणारी घट, ४) स्नायू व मज्जातंतूचे चलनवलन व शेवटी, ५) वाढीसाठी योग्य अशा वाढत्या शक्तीची आवश्यकता.

पहिल्या सुमारे १८ महिन्याच्या कालात मूलाला चयापचयी क्रियेसाठी, सुमारे १ किलो वजनासाठी, ५५ कॅलरींची आवश्यकता असते. त्यानंतरच्या काळात हेच प्रमाण कमी कमी होत जाते. प्रौढासाठी तर दर किलो वजनास : २५ ते ३० कॅलरीच पुरेशा होतात.

सर्वसाधारण आहारात दर किलो वजनासाठी ५ ते ७ कॅलरी देऊ शकतील अशा अन्नघटकांची आवश्यकता असते. परंतू जर आहारामध्ये प्रथिनांचे प्रमाण भरपूर असेल तर कॅलरींची किमतही दुप्पटीने वाढते.

रोजच्या रोज पोटात घातल्या जाणाऱ्या अन्नांशापैकी लहान मुलात १० टक्के भाग शरीराबाहेर या ना त्या मार्गाने टाकला जातो.

स्नायू व मज्जातंतूंच्या चलनवलन क्रियेमध्ये व्यक्तिपरत्वे विषमता आढळत असते. तरीही सरासरी १ किलो वजनास अशा क्रियासाठी २० कॅलरींची आवश्यकता असते. मोठेपणी कॅलरींच्या आवश्यकतेमध्ये वाढच होत असते.

पुढील कोष्टक क्रमांक ९ : ५ वरुन दरदिवशी काही वयोगटाच्या व्यक्तीना जरुर असणाऱ्या कॅलरींच्या अंदाजाविषयी कल्पना येईल.

**कोष्टक क्र. ९ : ५**

**दर दिवसास जरुर असणाऱ्या कॅलरींची आवश्यकता**

**( प्रमाण – कॅलरी दर किलो वजनासाठी )**

| क्रिया | वय | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ८ आठवडे | १० महिने | ४ वर्षे | प्रौढ |
| चयापचय | ५५ | ५५ | ४० | २५ |
| शक्तीदायक अंश | ७ | ७ | ६ | ६ |
| शक्तीपात, भरण्यास | ११ | १० | ८ | ६ |
| चलनवलन | १७ | २० | २५ ± | १० ± |
| शक्तिसाठा | २० | १२ | ८–१० | ० |
| एकूण कॅलरीज | ११० | १०४ | ८७–८९ ± | ४७ ± |

शरीरास आवश्यक अशा अन्न घटकांमध्ये प्रथिने ( Proteins ) कार्बोहैड्रेटस् ( Carbohydrates ), मेदसदृश ( Lipids ), खनिजे (Minerals) तैल पदार्थ (Oils), जीवनसत्वे ( Vitamins ), इत्यादी व यासारख्या अनेक पदार्थांची आवश्यकता असते. याशिवाय दूध, मास, फळभाज्या, पालेभाज्या, फळे ( कच्ची व पिकलेली ), अंडे, दही, लोणी, कडधान्ये, तृणधान्ये, मीठ इत्यादी पदार्थांचीही आवश्यकता असते. यापैकी कोणताही घटक शरीरामध्ये जास्त प्रमाणात जाणे अथवा अजिबात न जाणे वाढीच्या दृष्टीने हानिकारक असते. यासाठी चौरस आहाराची कल्पना पुढे आली. परंतु चौरस आहारही परिस्थिती-नुरूप बदलत असतो. आपल्या बालकाची वाढ योग्य प्रमाणात व्हावी असे वाटत असल्यास, त्यास लहानपणापासूनच सर्व प्रकारचे अन्नांश खाण्याची सवय लावणे इष्ट असते. पुढील यादीवरून महत्वाच्या पोषक घटकद्रव्यांची कल्पना येईल.

१) प्रथिने – रोजची आवश्यकता

शैशवावस्था – २ ग्रॅम दर पौंडासाठी

वाढत्या वयाच्या काळात प्रौढावस्थेपर्यंत – १ ग्रॅम दर पौंडासाठी

२) खनिजांचे रोजचे प्रमाण

कॅल्शियम – १ ते १.५ ग्रॅम

फॉस्फरस – १.५ ग्रॅम

लोह – १६ ग्रॅम

आयोडिन – एका ग्रॅमचा १०० वा भाग अगर कमीसुद्धा चालतो.

३) जीवनसत्वांची रोजची आवश्यकता

| जीवनसत्व | बालकासाठी | ५ वर्षाच्या मुलासाठी | १० वर्षाच्या मुलासाठी |
|---|---|---|---|
| अ | २००० I. U. | ३००० I. U. | ४००० I. U. |
| ड | ४००-८०० I. U. | ४००-८०० I. U. | ४००-८०० I. U. |
| क | ३० ग्रॅम | ५० ग्रॅम | ७० ग्रॅम |
| नागसीन (Niacin) | ४ मि. ग्रॅम | ८ मि. ग्रॅम | १२ मि. ग्रॅम |

| | | | |
|---|---|---|---|
| रिबोफ्लेवीन (Riboflavin) | ०.६ मि. ग्रॅम | १.२ मि. ग्रॅम | १.८ मि. ग्रॅम |
| थायमिन (Thiamin) | ०.४ मि. ग्रॅम | ०.८ मि. ग्रॅम | १.२ मि. ग्रॅम |

४) वाढीसाठी जरुरीची मूलद्रव्ये मिळविण्यासाठी सरासरी आहार (रोज) दूध — जरुरीप्रमाणे कमी जास्त. फळे — दिवसातून दोन अगर जास्त. मास, मासे, अंडी— दिवसातून एकदा. लोणी- २ चमचे. चपाती— जरुरीप्रमाणे. भाज्या— दोन्ही वेळा, मीठ — पाव/अर्धा चमचा (मीठाचे प्रमाण कमीतकमी असावे. (अन्नातील सोडून) परंतू अगदी कमी हानिकारक होय.

**अस्वभाविक वाढ (Abnormal Growth)**

बालकाच्या वाढीची काळजी वेळीच घेतली गेली नाही, तर त्याची अस्वाभाविक वाढ अपेक्षित असते. आनुवंशिकी घटकामुळे होणारी अस्वाभाविक वाढ मात्र आटोक्यात आणता येत नाही; नव्हे नियंत्रित करणेही अत्यंत कठीण असते. प्रसवपूर्व व प्रसवोत्तर वाढीच्या कालात योग्य ती काळजी, वैद्यकीय तपासणी वेळच्यावेळी खाणे-पिणे इत्यादी गोष्टी सांभाळल्यास वाढीचे योग्य प्रमाण मिळते. अस्वाभाविक वाढीचे काही प्रकार येथे पाहू.

अवाजवी उंची किंवा खुजेपणाः— लोकसंख्या समूहांपैकी काही व्यक्तींची उंची सरासरीपेक्षा खूपच कमी आढळते. अशी अवाजवी उंची म्हणजे अस्वाभाविक वाढीचेच लक्षण होय. अशा अस्वाभाविक वाढीची सर्वसाधारण कारणे काही वेळा सहज सांगता येतात; यामध्ये पोषक घटकांचा अभाव अगर स्वाभाविक अशक्तपणा इत्यादींचा अंतर्भाव होतो. परंतू यापेक्षाही प्राथमिक लक्षणे निराळीच असू शकतात. अस्वाभाविक वाढीचे निदान एकाच वयोगटातील मुलांच्या तुलनात्मक मानाने केले जाते. खुजेपणासाठी इतरही कारणे सांगितली जातात, त्यामध्ये १) यौवनावस्था प्राप्त होण्याच्या कालावधीमधील उशीर; २) रोगिष्ट शरीर प्रकृती; ३) आनुवंशिकतेच्या वंशप्रकृतीचा सहसंबंध; ४) निरनिराळ्या प्रकारांचा लक्षणसमूह ( Syndrome ) इत्यादी प्रमुख होत. त्याशिवाय कित्येकवेळा खुजेपणाचे कारण निश्चितपणे समजून येत नाही. कारण कोणतेही असले तरी अस्वाभाविक वा अवाजवी उंची अगर खुजेपणा हे अस्वाभाविक वाढीचे लक्षण आहे.

अस्वाभाविकतेचे निदान करताना शारीरिक वैद्यकीय तपासणीबरोबरच त्या व्यक्तीची व तिच्याशी संबंधित अशा सर्व जवळच्या नातेवाईकांच्या इतिहासाची तपासणी अत्यावश्यक ठरते. या दोन प्रकारच्या परीक्षेवरुनही निश्चित कारण न सापडल्यास प्रयोग शाळेमध्ये विविध प्रकारे चाचणी करणे आवश्यक असते.

बृहतकायिका ( Giantism or Gigantism ) : –प्रमाणाबाहेर शरीराचा मोठेपणा अगर अगडबंब शरीर याला राक्षसी शरीर प्रकार असेही म्हणतात. सर्वसाधारणपणे एकाच वयोगटातील व्यक्तींच्या उंचीच्या व आकारमानाच्या सरासरीपेक्षा सर्वच प्रकारे मोठेपण असेल, तर त्याला बृहत्कायिका असे म्हणतात. आनुवंशिकता, अस्वाभाविक लक्षणसमूह, ग्रंथींची स्रवणक्षमता इत्यादी विविध कारणे या संबंधात सांगितली जातात. मात्र शरीराकार व बुद्धी अगर प्रवृत्ती यांचा तसा फारसा संबंध असू शकेल असेही नाही. फक्त आकाराने अगडबंब इतकेच स्वरुप या ठिकाणी अपेक्षित असते. वरीलप्रमाणेच पूर्वेतिहास, शारीरिक वैद्यकीय तपासणी व प्रयोगशाळेतील चाचण्या इत्यादींच्या योगे कारणमिमांसा समजावून घेता येते.

अतिस्थूलता / मेदोवृद्धी ( Obesity ):– शरीराच्या राक्षसी आकारामध्ये मेदोवृद्धी अवास्तव असेलच असे नाही. यौवनकालाच्या आरंभी साधारणपणे सरासरीपेक्षा जास्त वजन असेल तर तो अतिस्थूलतेकडे झुकण्याचा प्रकार समजला जातो. अतिस्थूलतेची व्याख्या करणे अतिशय अवघड आहे, कारण संस्कृती, वंश, वर्ग वगैरे अनेक कारणांचा परिणाम मेदोवृद्धीमध्ये होण्याची शक्यता असते. उदाहरणार्थ गुजराथी, मारवाडी इत्यादी समाजामध्ये मेदोवृद्धीचे प्रमाण जास्त आढळते. कित्येकवेळा व्यवसायाशीही याचा संबंध लावण्यात येतो. म्हणजेच शारीरिक कामाऐवजी बैठे काम करणाऱ्यामध्ये मेदोवृद्धीचे प्रमाण अधिक आढळते वगैरे.

अशाच प्रकारे अस्वाभाविक वाढीची कित्येक लक्षणे सांगता येतील. तसेच अधिक खोलात शिरुन अभ्यास करावयाचा असेल तर प्रत्येक अस्वाभाविक लक्षणाची स्वतंत्र अभ्यासपद्धतीही आहे.

तक्ता

शरीराची वाढ व त्यावरुन शरीराचा प्रकार ठरविण्यास उपयुक्त असा तक्ता ( Constitutional Blank ).

(मूळ तक्ता येथे जसाच्या तसा दिला आहे )

CONSTITUTIONAL BLANK

( From Viola )

Number..........

| | Basic Measurments | C. U.* | S. U.** |
|---|---|---|---|
| 1 | Length of the sternum | — | — |
| 2 | Transverse thorasic diameter | — | — |
| 3 | Antero-Pasterior thorasic diameter | — | — |
| 4 | Xipho-epigastric height | — | — |
| 5 | Transverse hypochondric diameter | — | — |
| 6 | Antero-Posterior hypochondric diameter | — | — |
| 7 | Pubo-epigastric height | — | — |
| 8 | Transverse Pelvic diameter | — | — |
| 9 | Length of an arm | — | — |
| 10 | Length of a Leg | — | — |
| | Combined Measures | | |
| 11 | Suprasternal-Pubic height | — | — |
| 12 | Xipho-pubic height | — | — |
| 13 | Stature | — | — |
| 14 | Weight | — | — |
| | Indices | | |
| 15 | Thorasic Inder | — | — |
| 16 | to 20 different Indices | — | — |
| | Fundamental relations | | |
| I | Trunk value / Limb value | — | — |
| II, III, IV | Similar type of relations | — | — |

Somatic Value ........Morphological type ........

Nutritional Index ........Specific deviation ..........

Genetic deviation .........

* C. U. – Centesimal units, ** S U. - Sigmatic Units.

( Ref :-- Manual of phy. Anthropology by Comas Juan.)

प्रकरण दहावे

# उपसंहार

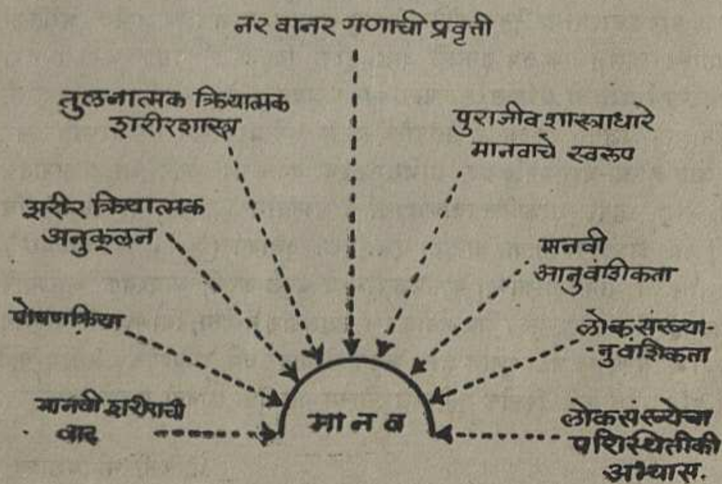
भौतिकी मानवशास्त्राची सर्वांगीण व्याप्ती व स्वरुप आतापर्यंतच्या विवेचनावरुन लक्षात येईल. भौतिकी मानवशास्त्रात मानवाचा सर्वांगीण अभ्यास केला जातो, याचा अर्थ इतकाच की मानवाचा मानवाने अभ्यास करावयाचा झाल्यास, त्याच्या प्रत्येक अंगाची निदान तोंडओळख तरी असली पाहिजे. मात्र 'एक ना धड भाराभर चिंध्या' टाळण्यासाठी कोणत्या ना कोणत्या शाखेत प्रभुत्व असणे इष्ट होय.

वास्तविक मानव्यशास्त्र विभागामध्ये मानवशास्त्रास पहिले स्थान असावयास पाहिजे. ते तसे पाश्चिमात्य राष्ट्रामध्ये मिळतही आहे. भारतामध्ये मात्र उलट परिस्थिती दिसते. भौतिकी मानवशास्त्राच्या प्रगतीचा आढावा काळजी-पूर्वक घेतल्यास ही वस्तुस्थिती स्पष्ट होईल. या शास्त्राची पद्धतशीर वाढ करण्याचे फारच तोकडे प्रयत्न केले जातात. आधीच तज्ञांची उणीव व त्यांचेही तोकडे प्रयत्न अशा दोन्ही कारणामुळे "जैसे थे" स्थिती फार काळ राहिल्यास नवल नाही. अनेक देशाप्रमाणे मानवशास्त्र समाजशास्त्राच्या बरोबरीने भारतातही काम करीत आहे. परंतू 'ज्याच्या हाती ससा तो पारधी' अशी स्थिती समाज-शास्त्राच्या बाबत आहे वास्तविक मानवी कल्याणासाठी दोन्ही शास्त्रांची तुल्यबल अभ्यास पद्धतीच आवश्यक आहे. परंतू स्वार्थ, अप्पलपोटेपणा, राजकारण, या-सारख्या असंख्य मार्गांनी मानवशास्त्रास दडपण्याचेच प्रयत्न केल्याचे बहुतेक सर्वत्र दिसून येते. महाराष्ट्रामध्ये आंतर्राष्ट्रीय कीर्तीच्या दिवंगत प्रा. इरावती कर्वे यांनी ज्या पद्धतीने समाजशास्त्र व मानवशास्त्र वाढविण्याचे प्रयत्न केले, ती जाणीव आज राहिलेली दिसत नाही.

एकोणिसाव्या शतकापर्यन्तची भौतिकी मानवशास्त्राची प्रगती ज्या झपाट्याने झाली, तो वेग एकोणिसाव्या अगर विसाव्या शतकातही राहिला नाही. याचे महत्वाचे कारण म्हणजे बदलती अभ्यासपद्धती होय. पूर्वी विवेचनात्मक पद्धतीवर अधिक भर दिला जात असे आता विश्लेषण व त्यापुढेही संश्लेषणात्मक अभ्यास पद्धतीवर अधिक भर दिला जातो. यासाठी आवश्यक असणाऱ्या तज्ञांची व तांत्रिक ज्ञानाची उणीव यानेही प्रगतीचा मार्ग थोपविला गेला.

एकोणिसाव्या शतकामध्ये उत्क्रान्तितत्व प्रमाण मानण्यात येऊ लागले. अनेक विषयाच्या विविध अंगानी उत्क्रान्तीचा अभ्यास अनेक स्तरावर केला जातो. एखादा शास्त्रज्ञ प्राचीन मानवाच्या शोधासाठी आपली जवळजवळ संपूर्ण हयात उत्खननात घालवतो, तर दुसरा कोणी शास्त्रज्ञ रात्रंदिवस प्रयोगशाळेमध्ये काम करुन प्रथिनांच्या रचनेचा अभ्यास करीत असतो; आणखी तिसरा एकाच मानवी गटामध्ये आढळणाऱ्या विविध विवाह पद्धतींचा अभ्यास करुन अशा निरनिराळ्या पद्धती रुढ होण्यास कोणती कारणे व कोणते घटक कारणीभूत झाले असले पाहिजेत याचा विचार करीत असतो. अशा प्रकारे त्या त्या संशोधनाच्यादृष्टीने प्रत्येकजण विविध प्रकारच्या वातावरणामध्ये कार्य करीतच असतो. कोणी फक्त प्रयोगशाळेत तर कोणी उजाड माळरानावर तर आणखी कोणी अतिशय दुर्गम अशा प्रदेशात जाऊन तेथील मानवी वस्तीमध्ये राहून कार्य करीतच असतो. हे सर्व व यांच्यासारखे अनेक, असे सर्वचजण मानवाच्या भूतकाळासंबंधी व भविष्यकाळा-संबंधी अधिकाधिक माहिती मिळविण्याच्या प्रयत्नात असलेले दिसतात. यासाठी वर्तमानकाळामध्ये उपलब्ध असलेल्या साधनसामुग्रीचा तो पुरेपूर उपयोग करुन घेत असतो.

उत्क्रान्तितत्व समजावून घेण्याच्या दृष्टीनेच, स्थूल अर्थाने, वरील सर्वजण कार्यरत असतात, असे म्हटल्यास चूक होणार नाही. उत्क्रान्तीसंबंधी ज्या निरनिराळ्या अभ्यासांचा समावेश केला जातो, त्या भौतिकी मानवशास्त्राप्रमाण पुढील अभ्यास पद्धती होत. मानव हा केंद्रस्थानी समजून त्याच्याशी निगडीत असा बऱ्याच अभ्यास पद्धतींचे स्वरुप पुढीलप्रमाणे दिसून येईल.



भौतिकी मानवशास्त्रामध्ये या सर्व विषयाचा अभ्यास कसकसा केला जातो, त्याचे विवेचन आधी आलेलेच आहे. प्रत्येक विषयासाठी अभ्यासपद्धती ठराविक स्वरुपाची असते. तसेच विषयाचा स्थूल वा विस्तृत अभ्यास एकावेळी करण्याऐवजी त्याच्या सूक्ष्म वा सुक्ष्मतम भागाचा अभ्यास करण्यावर भर अलिकडच्या काळामध्ये दिला जातो. या सर्व अभ्यासपद्धतींचे वर्णन 'सूक्ष्मतम उत्क्रान्तीकारक स्थितीची अभ्यासपद्धती' ( Micro-evolutionary studies ) असे म्हटले जाते. भौतिकी मानवशास्त्राचे वैशिष्ठ्य म्हणजे त्याचे तंत्र-मानवमिती ( Anthropometry ) होय. दुसऱ्या कोणत्याही शास्त्रामध्ये न सापडणारे हे अद्वितीय तंत्र होय. तसेच भौतिकी मानवशास्त्राची आधार सामुग्री मिळवून, त्यावरुन निष्कर्ष काढण्यासाठी क्षेत्र अभ्यासपद्धती ( Field Study ) महत्वाची होय. अशा अभ्यासासाठी संशोधन पद्धतीही इतर सामाजिक शास्त्रांच्या मानाने जराशी निराळी असते. याचाच अर्थ प्रत्यक्ष मानवापाशी जाऊन, त्याच्या समूहामध्ये वास्तव्य करुन, त्याच्याशी एकजीव होऊन रुढी, पद्धती, शरीर साधर्म्य वा वैधर्म्य आरोग्य, निरनिराळ्या रोगांचा प्रादुर्भाव व त्यामागील कारणपरंपरा इत्यादी कार्य पद्धतींचा समावेश भौतिकी मानवशास्त्रामध्ये केल्याने मानवाच्या समस्यांचे मूळ कारण शोधून काढणे सोपे जाते. मात्र उपयोजित ( applied ) भौतिकी मानवशास्त्राची वाढ जरा कमीच आहे, असे म्हणावे लागेल.

भौतिकी मानवशास्त्रास संपन्न वारसा आहे. कित्येक शास्त्रज्ञांचे लिखाणामध्ये या शास्त्राच्या माहितीचा आधार दिसून येतो. ब्लूमेनबाख याला भौतिकी मानवशास्त्राचा पिता समजले जाते. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात भौतिकी मानवशास्त्राचा चेहरा-मोहरा बदलू लागला. बऱ्याच काळपर्यंत भौतिकी मानवशास्त्र म्हणज एक तंत्र समजले जात होते. विषय कोणताही असला तरी (उदाहरणार्थ वंशाचा अभ्यास, उत्क्रान्तीकारक बदल वगैरे) त्याची अभ्यासपद्धती व तुलनात्मक पद्धती जवळजवळ सारखीच होती. सर्व प्रकारच्या वर्गीकरणावर भर दिला जात होता. वंश वर्गीकरण, प्राणीसृष्टीचे वर्गीकरण वगैरे या प्रकारातच येतात. अशा पद्धती उत्क्रान्तितत्वाच्यापूर्वी व आनुवंशिकी शास्त्राच्या उदयापूर्वीच पूर्णपणे वाढ झालेल्या होत्या. यासाठी एस. एल. वॉशबर्न (S. L. Washburn) यांनी भौतिकी मानवशास्त्राच्या कार्यपद्धतीमध्ये बदल करणे, आवश्यक असल्याचे प्रतिपादनही केले होते. मुख्य भर वर्गीकरण पद्धतीवर न देता, विभिन्नतेच्या मागे दडलेल्या कार्यकारण घटकगुणांचे ज्ञान करुन घेण्यावर देणे आवश्यक असल्याचेही त्यानी प्रतिपादन केले. कित्येक गृहीत धरलेल्या गोष्टींची छाननी करणे आवश्यक

आहे. यासाठी मानवमितीचा उपयोग साध्य म्हणून न करता साधन म्हणून केला पाहिजे, असाही रास्त सूर भूतकाळामध्ये म्हणजे १९ व्या शतकापूर्वी होता.

अगदी अलिकडील काळामध्ये वरील प्रकारच्या बदलासंबंधीचा पूर्ण विचार झालेला आहे. जगाच्या सर्व भागामध्ये या नव्या पद्धतींचा उपयोग करण्यात येत आहे. परंतू बदलाचा वेग मात्र अतिशय सावकाश आहे. वास्तविक भौतिकी मानवशास्त्र हे जीवविज्ञानापैकी एक शास्त्र आहे. असे असूनही कित्येक ठिकाणी सामाजिक शास्त्रामध्ये याची वर्गवारी केली जाते. अशावेळी प्रयोगशाळेसाठी आवश्यक ती साधनसामुग्री अगदीच तुटपुंजी असल्याने त्याचा परिणाम विकासावर निश्चितपणे होत असतो.

गेल्या दशकातील किंवा सुमारे पंधरा वर्षातील कार्याचा आढावा घेत असताना मूलभूत ठरलेल्या तीन पाठ्यपुस्तकांचा व त्यामध्ये अंतर्भूत असलेल्या विषयसूचींचा उल्लेख आवश्यक ठरतो. ही तीन पाठ्यपुस्तके म्हणजे 1) Manual of Physical Anthropology " ( by Comas Juan; 1966, Charles C. Thomas Publishers, Spring field, llinois ) 2) " Human Biology " ( by Harrison G. A. etc. 1964. Clarendon Press, Oxford ) and 3) " An Introduction to Physical Anthropology " ( by Montagu Ashley M. F. 1960, Charles C. Thomas. Spring field Illinois. ) वरील तीन पाठ्यपुस्तकामध्ये ज्या विषयांचा ( भौतिकी मानवशास्त्रांतर्गत पोट शाखांचा ) समावेश केला गेला त्यांची वर्गवारी पुढीलप्रमाणे –

कोष्टक क्रमांक १० : १

तीन पाठ्यपुस्तकांच्या विषय सूचींचे वर्गीकरण

| विषय | पाठ्यपुस्तकांच्या लेखकानुरुप वर्गीकरण | | |
|---|---|---|---|
| | टेग्यू (१९६०) | हॅरीसन (१९६४) | कोमाज (१९६६) |
| १) इतिहास | √ | -- | √ |
| २) व्याख्या, वर्गीकरण | √ | -- | √ |
| ३) जीवांचे समवर्गी दर्शन | √ | √ | √ |

| विषय | पाठ्यपुस्तकांच्या लेखकानुरूप वर्गीकरण | | |
|---|---|---|---|
| | मॉंटेग्यू (१९६०) | हॅरीसन (१९६४) | कोमाज (१९६६) |
| ४) देह विज्ञान व आदिमानव विज्ञान | √ | √ | √ |
| ५) आनुवंशिकता विज्ञान | √ | √ | √ |
| ६) लोकसंख्यानुवंशिकी विज्ञान | √ | √ | √ |
| ७) मानवमिती | √ | √ | √ |
| ८) वंश | √ | -- | √ |
| ९) डरमॅटोग्लिफिक्स (शरीर रेषा शास्त्र) | √ | √ | √ |
| १०) शरीर संघटन | √ | -- | √ |
| ११) उत्क्रान्तीतत्व | √ | √ | √ |
| १२) वाढीचा अभ्यास | -- | √ | √ |
| १३) विकासात्मक अभ्यास | -- | √ | √ |
| १४) लोकसंख्या शास्त्र | -- | √ | √ |
| १५) परिस्थितीकी विज्ञान | -- | √ | -- |
| १६) पोषणासंबंधी | -- | √ | -- |
| १७) शरीर क्रिया विज्ञान (अनुकूलन) | -- | √ | -- |
| १८) भौगोलिक विकार विज्ञान | -- | √ | -- |
| १९) उपायोजित मानवशास्त्र | -- | -- | √ |
| २०) अध्यापन दिशा | -- | -- | √ |

भौतिक मानवशास्त्राचे संशोधनपर निबंधांचे ज्यामध्य प्रकाशन होते, त्यापैकी "अमेरिकन जर्नल ऑफ फिजिकल अँथ्रोपोलॉजी" ( American

Journal of Physical Anthropology ) व "ह्यूमन बॉयॉलॉजी" ( Human Biology ) ही दोन शास्त्रीय मासिके चाळल्यास त्यामध्येही वरील यादीस अनुसरूनच सशोधन चालू असल्याचे दिसून येईल. यापैकी "अमेरिकन जर्नल ...." मध्ये देहविज्ञान व आदिमानवाच्या संशोधनावर भर दिलेला दिसून येतो, तर अध्यापनासंबंधी सर्वात कमी लेखन झालेले दिसते. यावरुन भौतिकी मानवशास्त्रामध्ये पुरातत्व विज्ञानाच्या अभ्यासपद्धतीचे किती महत्व आहे, ते समजून येते. ह्यूमन बॉयॉलॉजी ह्या मासिकामध्ये जे निरनिराळे विषय हाताळले जातात त्यामध्ये लोकसंख्यानुवंशिकी विज्ञानावर भर दिलेला दिसून येतो. इतर विषयांमध्ये शरीरक्रिया विज्ञान, मानवमिती, शरीराची वाढ, विकृती विज्ञान, इत्यादींचा समावेश होतो. दोन्ही मासिकामध्ये मानवमितीस व त्यानुसार संशोधनास तृतीय श्रेणीचे ( एकूण १३-१४ श्रेणीपैकी ) स्थान मिळालेले दिसून येईल. मात्र लोकसंख्यानुवंशिकी विज्ञानास अनुक्रमे दुसरे व पहिले स्थान मिळालेले दिसते. यावरुन आनुवंशिकी शास्त्राच्या संशोधनाचे आधिक्य, निकड व उपायोजिता दिसून येईल. याच दशकामध्ये आंतरराष्ट्रीय जीववैज्ञानिकांच्या आवडीच्या विषया–संबंधीची पहाणी केल्यानंतर मात्र असे आढळून आले की, मानवमितीस प्रथम क्रमांकाची 'आवड' मिळाली असून आनुवंशिकी विज्ञानास मध्यम दर्जा तर कोशिकानुवंशिकी शास्त्रास शेवटचा दर्जा मिळालेला दिसतो. यावरुन एकच निष्कर्ष काढता येईल, तो असा की मानवमिती या तंत्राचा साधन म्हणून उपयोग करुन मानवी जीवनाच्या निरनिराळ्या स्थित्यंतरावस्थेसंबंधी व प्रगतीसंबंधी संशोधन करण्यावर भर दिला जातो. यामध्येही विभिन्नतेमागे दडलेल्या घटकांच्या कार्यकारण पद्धतींच्या अभ्यासावर जोर दिलेला दिसून येतो. हीच गोष्ट भौतिकी मानवशास्त्राच्या इतर शास्त्रीय मासिकामधून लक्षात येईल.

ह्या गेल्या दशकातील एक उल्लेखनीय बाब म्हणजे इ. स. १९६८ साली "मानवी - प्राणिशास्त्रज्ञांच्या आंतर्राष्ट्रीय संघटनेची" ( International Association of Human Biologists ) स्थापना होय. या संघटनेचा मुख्य उद्देश असा की मानवाचा जीव/प्राणिशास्त्राच्या दृष्टीकोनातून उपायोजितेच्या दृष्टीने उपयुक्त अशा संशोधनाद्वारा व अध्ययन - अध्यापनाद्वारा संपूर्णपणे नव्या व आधुनिक परिस्थितीशी अनुरुप असा अभ्यास करणे व अशा अभ्यास करणाऱ्या संस्थांना प्रोत्साहन देणे हा होय. मानवी गटांचा क्षेत्र - अभ्यास सध्याच्या काळी ज्या तत्वानुसार केला जातो. त्यामध्ये परिस्थितिकी अनुकूलन, आनुवंशिकतेच्या

प्रश्नांचे प्रयोगद्वारा केले जाणारे विश्लेषण, विभिन्नतेचे प्रश्न व शेवटी उत्क्रान्तीचा मार्ग ठरविण्यासाठी जीवशास्त्राचा इतिहास इत्यादी गोष्टींचा समावेश केला जातो.

अगदी अलिकडच्या काळात, भौतिकी मानवशास्त्राची सध्याची व्याप्ती कमी पडते, म्हणून असेल कदाचित नवनवीन शाखांचा उदय होत आहे. त्यापैकी तार्किक मानवशास्त्र ( Philosophical Anthropology ); आर्थिक मानव–शास्त्र ( Economic Anthropology ); मानवाचे राजकारण ( Political Anthropology ) नागरी मानवशास्त्र (Urban Anthropology) मानसिक मानवशास्त्र ( Psychological Anthropology ); परिस्थितिकी मानवशास्त्र ( Ecological Anthropology ); शरीरक्रियात्मक मानवशास्त्र (Physiological Anthropology ); व दंत्य मानवशास्त्र ( Dental Anthropology ) इत्यादींचा अभ्यासही निरनिराळ्या स्तरावर सुरु झालेला आहे. भौतिकी मानवशास्त्राच्या उपायोजिताच्या दृष्टीने शरीरक्रियात्मक मानवशास्त्र व दंत्य मानवशास्त्र इत्यादी त्यापैकी महत्वाच्या होत.

वरील शाखांच्या विस्तारापेक्षा त्याचे मानवशास्त्र पद्धती सुधारण्याच्या दृष्टीने होणारे प्रयत्न जास्त महत्वाचे आहेत. प्रत्येक शाखेमुळे मानवशास्त्राचा एकत्रित मार्ग निर्दोष करण्यासाठी मदतच होते. व्यक्ती-व्यक्तीच्या विस्कळीत अभ्यास मार्गाऐवजी संस्कृतीचा किंवा समाजाचा किंवा लोकसंख्येच्या समूहांचा एकत्रित अभ्यास करण्याकडे आता कल आहे. मानवाचा सांस्कृतिक व शारीरिक अशा दोन्ही स्तरांचा एकत्रित अभ्यास काही एका विशिष्ट मर्यादेनंतरच केला जातो. सांस्कृतिक व शारीरिक किंवा भौतिकी अशा दोन्ही मानवशास्त्राच्या मुख्य शाखांच्या, अनेक उपशाखा तयार होत असल्यानेच, वरील मर्यादा पडते. परंतू शेवटी एखाद्या समूहाचे दुसऱ्या समुहाशी वर्तनासंबंधी मापन करावयाचे झाल्यास असा एकत्रित मार्गच योग्य आहे. कारण विशिष्ट वर्तनामागची कार्यकारण मिमांसा करण्यासाठी जसा शारीरिक घटकांचा भाग आहे त्याचप्रमाणे सांस्कृतिक घटकांचाही भाग आहेच.

' शरीरक्रियात्मक मानवशास्त्र ' ही शाखा काहीशी वरील वर्णनाच्या चौकटीत बसणारी वाटते. एकूण चार मुद्यांशी निगडित असा या शाखेचा अभ्यास आहे. १) शरीरक्रियांचा वातावरणाशी अनुकूलित होण्यासाठी मिळणारा वा न मिळणारा प्रतिसाद व त्याचे वर्णन. उदाहरणार्थ – उजेड, थंडी, उष्णता, उंची,

खोली इत्यादी वातावरणाच्या निरनिराळ्या स्तरांवर काम करीत असताना शरीरक्रियांचा अनुकूलतेच्या दृष्टीने कसा प्रतिसाद मिळतो, हे महत्वाचे आहे. यामध्ये सांस्कृतिक घटकांचा भार फारच कमी प्रमाणात आहे आणि जर आलाच तरी शारीरिक अनुकूलनानंतरच सांस्कृतिक अनुकूलता येते. ज्यामध्ये केंद्र सरकारच्या नोकरीत असणाऱ्या कर्मचाऱ्याची नोकरी सिमला किंवा नागपूर अशा विरोधी हवामानाच्या ठिकाणी झाल्यास सांस्कृतिक अनुकूलनापेक्षा शारीरिक अनुकूलतेचे प्रश्न जास्त गंभीर स्वरुपाचे असतात. २) अशा अनुकूलनासाठी निरनिराळ्या लोकसंख्येच्या समूहांचा प्रतिसाद वा विरोध ही गोष्ट तितकीच महत्वाची आहे. दोन समूहामध्ये जर अनुकूलनाच्या दृष्टीने फरक असेल तर त्यामागची कारणमिमांसा महत्वपूर्ण ठरते. ३) आकृतिक संरचना व जननिक घटना यांचे एकमेकाशी असणारे नाते व त्यांचा शरीरक्रियात्मक प्रतिसादावर होणारा परिणाम हा तिसरा मुद्दा व ४) विरोधी परिस्थितीशी अनुकूलित होण्यासाठी झगडताना होणारे शारीरिक व सांस्कृतिक परिणाम हा चवथा मुद्दा होय.

दंत मानवशास्त्रामध्येही वरीलप्रमाणेच अभ्यासपद्धतीचा उपयोग केला जातो. लोकसंख्येच्या समूहामध्ये आढळणारे दातामधील वैचित्र्य, उत्क्रान्तीचा दातांच्या संख्येवर वा आकारावर होणारा परिणाम इत्यादी गोष्टी यामध्ये येतात. दाताच्या आकृतिक रचनेचाही ( Dental morphology ) अभ्यास यामध्ये केला जातो. दंत विशारदाप्रमाणेच दातांच्या नमुन्याचे ठसे घेऊन अशा प्रकारचा अभ्यास केला जातो. अनुकूलनाचे तत्व येथेही लागू पडते कारण मानवाच्या आहारामध्ये जसजसा फरक होत जातो, तसतसा दातांच्या व चलनवलन क्रियेस जबाबदार असणाऱ्या स्नायूंच्या यंत्रणेत फरक पडत जातात.. आधुनिक कालामध्ये शिजवून मऊ केलेले अन्न खाल्ले जाते, त्यामुळे दातांच्या दलावर व आकारावर परिणाम होताच, परंतू असे मऊ अन्न खाण्यासाठी इतक्या दातांची जरुरी नसल्याने, काही समूहांमध्ये आहाराच्या पद्धती निरनिराळ्या असल्याने, तौलनिक अभ्यास करून उत्क्रान्तीविषयकही दाखले मिळविले जातात. तसेच उद्‌गतहनु ( Prognathism ) कमी होत गेल्याने चेहेऱ्याचा भाग जमिनीशी बराचसा काटकोनात आला. त्यामुळे जबड्यांचा आकार लहान होऊन ३२ दात या लहान जबड्यात सामावून घेणे कठीण होऊन बसले. त्यामुळे दातांची गर्दी होऊन त्यापैकी काही एकमेकांवर चढल्यासारखेही होतात.

अठरावे शतक व विसावे शतक यामधील काळात बऱ्याच संकल्पनांमध्ये बदल झालेले आढळून येतात. याचा उपयोग भविष्यकाळातील प्रगतीचा आढावा घेण्याच्या दृष्टीने उपयोगी पडेल. असे बदल पुढीलप्रमाणे दिसून येतात.

कोष्टक क्रमांक १० : २

मानवी विभिन्नतेमध्ये १८ व्या व २० व्या शतकातील संकल्पनेमध्ये झालेले बदल

| १८५९ पूर्वी | १८५९ नंतर |
|---|---|
| **परिमाणातील बदल** | |
| प्रकार–आदी, स्थिर व अविकारी प्रकार | प्रजननिक लोकसंख्या समूह, विभिन्न व बदलते प्रकार. |
| **विभिन्नता** | |
| मूळ प्रकारापासून बाजूस जाणारे म्हणजे केन्द्रापसारी, अपघाती, विकृतीजनक व असंगत विभिन्नता. | नैसर्गिक निवडीच्या तत्वाधारे सांगितले जाणारे बदल व अनुकूलन प्रकार-जननिक विभिन्नता हा पाया असल्याचे समजले. |
| **आनुवंशिकता** | |
| संमिश्र अनुहरण ( Blending inheritance) | विविक्त अनुहरण, ( Particulate inheritance) मेंडेल पुरस्कृत आनुवंशिकतेचे नियम. |
| **परिमाणातील सहबंध** | |
| सर्व प्रकार ज्याच्या त्याच्या दर्जाप्रमाणे एकाच ओळीमध्ये अगर वर्गीकरणामध्ये मांडले गेले. साधर्म्य व वैधर्म्याचा संबंध. | चल लोकसंख्या-समूह, केन्द्रापसारी परीमाणांचा संबंध बहुमितीय ( multidimentional. ) |
| **कालक्रमणादर्शक** | |
| नजिकच्या काळामध्ये जगाची उत्पत्ती झाल्याबद्दल दृढविश्वास. | भूविज्ञानानुसार कालमापनाच्या पद्धती बदलल्या गेल्या. |

संकल्पनेमध्ये झालेले बदल इ. स. १८५९ संदर्भात घेण्याचे कारण असे की डार्विनच्या उत्क्रान्ती तत्वास त्याचवेळी मान्यता मिळाली. तसेच आनुवंशिकी शास्त्राच्या पायाभरणीचेही काम १८६५ मध्ये म्हणजे जवळजवळ त्याच सुमारास झाले. हे दोन महत्वाचे क्रान्तीकारक बदल होत.

भविष्यकाळातील प्रगतीबाबत काहीही लिहिणे अवाजवी ठरेल; कारण सध्याच्या काळात जगभर या शास्त्राच्या पुनर्रचनेसंबंधी जोराचे प्रयत्न सुरू आहेत. रोजच्या रोज उपाययोजनेच्या दृष्टीने वेगवेगळ्या शाखांचा, पद्धतींचा, तंत्राचा वापर होत आहे या सर्व गोष्टी पुढे कशाप्रकारे आकारीत होतील हे सांगणे कठीण आहे. परंतु गेल्या दहा वर्षांच्या प्रगतीचा आढावा घेतल्यास, सध्याच्या प्रगतीपेक्षा फार थोडी प्रगती अपेक्षित आहे. पूर्वीचे सर्व प्रश्न निराळ्या प्रकारे, निराळ्या पद्धतीने सोडविण्याचे प्रयत्न केले जात आहेत. केवळ आपल्याच खोलीत बसून मानवशास्त्रीय संशोधन होत नाही. सध्या क्षेत्र अभ्यास पद्धतीवर भर देण्यात येतो, तो याच कारणामुळे. एकेकाळी मानवशास्त्र म्हणजे, 'केवळ आदिवासी जमातींचा अभ्यास' असा मर्यादित अर्थ होत होता. आता मात्र ग्रामीण व शहरी जीवनामध्ये येणारे अनेक प्रश्न सोडविणे, नव्या पद्धतींनी शक्य होत आहे. आदिवासी जमाती हळूहळू नष्ट होत चालल्या आहेत. शहरीकरण औद्योगीकीकरण, परिवाहनाची साधने, अत्याधुनिकता इत्यादी प्रक्रिया गतिमान आहेत. याचा विचार गेल्या दहा वर्षांच्या काळात भौतिकी मानवशास्त्रज्ञांनी केलेला आहेच. आता भौतिकी मानवशास्त्र व पर्यायाने मानवशास्त्र केवळ आदिवासी जमातींसारख्या सुटसुटीत समाजाचाच अभ्यास न करता, क्लिष्ट, गुंतागुंतीचे व पुढारलेल्या नागरी समाजाचे इतरही प्रश्न सोडविण्याच्या मागे आहेत, हे सूज्ञास सांगणे न लगे.

———

## – निवडक संदर्भ ग्रंथ सूची –


1) ... .. " American Journal of Physical Anthropology. " Journal, 1971.

2) Boule and Vallois, 1957, " Fossil Men " The Dryden Press New York, 1957

3) Brew, 1968 " 100 Years of Anthropology, " Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, [ed]. 1968

4) Beals & Hoiger, 1956, " An Introduction to Anthropology " MacMillan Co. New York.

5) Brace C. L and M. F. Ashley, Montagu, 1965, " Man's Evolution – An Introduction to Physical Anthropology " Mac Millon, New York,

6) Clark Le Gross, 1962, " Antecedants of Man 2nd ed. Edingburgh University Press.

7) ... .. , 1956 " Current Anthropology; " ed. W. Thomas William L., Supplement to Anthropology To-day, University of Chicago Press, Illinois.

8) Comas Juan, 1960, " Manual of Physical Anthropology " Charles C. Thomas, Springfield, Illinois.

9) ... ... 1971. " Cranio - Facial Growth in Man " ed. Robert E. Moyers and Wilton M Krogman, Pergamon Press Ltd, Headington Hill Hall, Oxford

10) ... .. 1960-69. " Current Anthropology " Journal.

11) Day M. H., " History of Fossil Records. "

12) Day M. H. 1965, " Guide to Fossil Man " A Handbook of Human Palaeontology, London, Cassell 1965.

13) Dalela R. C. and Verma S. R; 1974-75, " A Text Book of Genetics", Jai Prakash Nath and Co. Leading Educational Publishers, Meerut City (U. P.)

14) Dodson Edward O; 1960, "Evolution-Process and Product". Reinhold Publishing Corporation, New York Chapman & Hald Ltd. London.

15) ... ... 1968, " Encyclopaedia of Social Sciences", Editor David L. Sills Inc. U. S. A.

16) Golekar Pratima, 1976, " Birth-Weight as an Index of Population Studies", A dissertation report, ( unpublished, University of Poona.)

17) Hurlock Elizabeth B., 1970, " Child Growth and Development, 4th ed. Tatu McGraw Hill Publishing Company Ltd. Bombay, New Delhi.

18) Hooton E. A , 1946, "Up From The Ape," The MacMillian Co. New York, U. S. A.

19) ... ... 1967, " Human Variation and Origins", An Introduction to human Biology and Evolution. Reading from Scientific American, W. H. Freeman and Co. San Francisco & London.

20) John Buettner Janusch, 1973. " Physical Anthropology.', A Perspective, John Wiley & Sons, Inc.

21) John Buettner Januzch, " Origins of Man " John Wiley & Sons. Inc

22) Laskar, 1961, ' Evolution of Man," Hold, Reinehart and Winston.

23) Majumdar D. N., 1958, " Races and Cultures of India " Asia Publishing House, Bombay.

24) Montagu M. F. A. 1960, " An Introduction to physical Anthropolo gy ", Charles C. Thomas, Spring field, Illinois.

25) Maitland A. Eden and Editors of Time - Life Books, 1973, " The Missing Link". Time - Life International ( Nederland ) B. V.

26) Napier J. R. and Napier P. H., 1967, "' A Handbook of Living Primates ", Academic Press, Londan; New York.

27) Newman, 1960, "Evolution, Eugenic and Genetics", Chicago.

28) Neel and Schull, 1954, " Human Heredity ", Vol. I and II University of chicago Press.

29) Penniman T. K., 1965, " A 100 Years of Anthropology 3rd Ed. Gerald Duckworth & Co. Ltd, London.

30) .. .. 1973, Physical Anthropology and Its Extending Horizons ". S. S. Sarkar Memorial. Vol. ed. Amitabha Basu, Alok Kumar Ghosh, Suhas Kumar Biswas, Ramendra Ghosh. Orient Longman, Publishers.

31) ... ... 1975, " Physiological Anthropology " ed.' by Albert Damon. New York. Oxford University Press. London. Toranto.

32) Sarkar R. M." Fundamental of Physical Anthropology' Cetnury Publishers Calcutta.

33) Stern Curt. 1968 " Principles of Human Genetics " 2nd ed. Eurasia Publishing House ( Pvt. ) Ltd. Ram Nagar, New Delhi - 1 ( India )

34) Singh Indera P. and Bhasin M. K. 1968, "Anthropometry" Bharti Bhawan (Regd.), Educational Publishers and Booksellers, Delhi.

35) Singh Indera P, 1969, " Physical Anthropology in India - Retrospect and Prospects;" Pressidential, address of 56th Indian Science Congress Powai, B ombay.

36) Sankalia H. D., 1962, " Indian Archaeology To-day", Asia Publishing House, Bombay.

37) — .. 1973, Time–Life Books. " The Neanderthal." Time-Life International (Nederland) B. V.

38) — — — 1973, Time-Life Books, "The Cro-Magnon Man". Time-Life International ( Nederland ) B. V.

39) UNESCO Statement on Race.

40) Victor Barnouw, 1971, "An Introduction to Anthropology" Vol.-I; Physical Anthropology & Archaeology, The Dorsey Press, Homewood, Illinois 60430.

41) Winchester A. M., 1966, " Genetics ", 3rd ed. Oxford and and IBH Publishing Co., Park Hotel Bldg. 17 Park Street, Calcutta-16.

42) Williams B. J., 1973, " Evolution and Human Origins " An Introduction to Physical Anthropology, Harper and Row Publishers, Inc. 10 East 53rd Street, New York N. Y.10022.

43) Watson and Lowery, 1969, " Growth and Development in Children ", Chicago Year Book, Medical Publishers, Inc. U. S. A.

44) Young J. Z., 1971, " An Introduction to the Study of Man " Oxford University Press, Ely, House London W: 1:

४५) ... ... , १९६३, प्राणी शास्त्रीय परिभाषा, मराठी - इंग्रजी. पुणे विद्यापीठ, पुणे ७.

४६) ... ... , १९७३, " मराठी विश्वकोश ", खंड १८, परिभाषा-संग्रह; महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृती मंडळ, मुंबई.

---

# परिभाषा इंग्रजी–मराठी

abdomen उदर
actinic अरसीय
activity क्रियाशीलता, सक्रीयता
acquired characters
उपार्जित गुणधर्म
acrocentric अग्रकेन्द्री
adaptation अनुकूलन
adhoc तदर्थ
age काल, वय, वयोमान
aging जरण
albinism विवर्णता
allele विकल्प
alphabete वर्णमाला
alvealar border दंतमूलीय कोर
alternative पर्यायी
amniotic अल्वी
amphibian उभरचर वर्गी, द्वीचर
anabolic उपचयी
analogies समधर्मी
anatomy शारीरिय विज्ञान
ancient पुरातन
antero-posterior अग्रपश्च
anthropoidea मानवानुगुण
antibody प्रतिरक्षी
antigen प्रतिजन
Ape कपी
appendicular उपांगी
appearance भास,
प्रतिभास

aquila गरुड
arborial वृक्षवासी
archaic पुरागत
articulation संधीगत, सांधीय
aspect दृष्टिकोन, दृष्टियोग
atlas vertebra शिरोधर कशेरुका
attachable उपायोज
avarage सरासरी
awl आराकृती
axial अक्षीय
axis vertebra अक्ष कशेरुका

bacteria सूक्ष्मजंतू
band पट्टा
barrow स्तूप
behaviour वर्तन, प्रवृत्ती
bicusped द्विदल
bifacial द्विपार्श्व
bile पित्त
binomial द्विपदी
binomial expression द्विपदावली
biological science जीवविज्ञान
bison गवा
biending inheritance संमिश्र
अनुहरण
body धड, बाह्यांग

body build देह बांधणी
borer प्रच्छिद्रक, वेधक
bow and arrow तिरकमठा
brachiation बाहु संचलन
breed प्रजा, संतती
breeder प्रजनक
bronze कासे, ब्रॉंझ
burial भूमिगत

cainozoic age नूतनजीव युग
cainozoic era नवजीव महाकल्प
calearine उपांगुष्टित
caliper व्यासमापक
canian सुळा
carpal bone मणिबंधास्थी
capacity क्षमता
curtiladge कूर्चा
catabolic अपचयी
catarrhine शैल्य
catastrophism विप्लव, प्रयलंकारी
caudal पुच्छ
cause जबाबदार घटक
ceacum अंधबाल
cell कोशिका, पेशी
centromere तर्कुयुज
cervical ग्रैव
cervix ग्रीवा
chalcolithic age ताम्रपाषाण युग
character गुणधर्म

chember मंडल, कप्पा, पोकळी
chiasmata व्यत्यास
chloroplast हरितकण
chocolate colour धुपेली रंग
chopper तक्षक
chromosome रंगसूत्र
chromatid अर्धगुणसूत्र
class वर्ग
classical अभिजात
clavicle जत्रू, गळ्याचे हाड
cleaver अश्म परशू
climate जलवायुस्थिती
closed population बंदिस्त जनसमूह
club foot वक्रपाद
coccyx माकडहाड
coefficient of variation विचलनगुणक
coefficient of correlation संबंधिक
cohort गोत्र
colon बृहदांत्र
colour blindness रंगांधता
combination संयुक्त
commissure परियोजी
comparative तुलनात्मक
complex मिश्र
concomitant सहभाव, सहभागी
connotation गुणार्थ
content आशय
continuous variability अविरत भिन्नता
consequence उत्तरांग, उत्तरपद, कार्य

constellation संस्थान
constitution घटना, रचना
continuous कायम स्वरुपाचे
controvertial परस्पर विरुद्ध
convegince केन्द्राभिमखी
coordinate सहनिर्देशक
copper age ताम्रयुग
core गाभा
cord रज्जू
cortex मध्यत्वचा
coronale किरीटी
correlation परस्पर संबंध
cosmic अंतरीक्ष
course मार्ग
cranial मस्तिष्कीय
craniometry मस्तकमिती
craniophore मस्तकलेखन
cranioscopy मस्तकसामुद्रिक
cranium कवटी
creatacious period खटी कल्प
creation सर्जनशीलन
creationism आत्मसृष्टीवाद
criterion निकष
cross-section अवच्छेद
cult पंथ, संप्रदाय
curl कुरळे
customary रुढिप्रीय
cycle आवर्तन
cytogenetics कोशिका आनुवंशिकता
cytology कोशिकाविज्ञान
cytoplasm कोशिकाद्रव

decay ऱ्हास
decleration प्रतिवेग, ऋणप्रवेग
depression खळगा
derivation व्युत्पत्ती
dermograph त्वचालेखन
descendant वंशज
descent वंशपरंपरा
development विकास, प्रगती
deviation विचलन
diabetes-mellitus मधुमेह
diagnosis निदान
diaphysis मध्यप्रवर्ध
dichotomous द्विशाखी
diet आहार
differentials भेददर्शी
digestive पाचक
diploid द्विगुणित
discreate विभक्त
discontinuous variability खंडित विभिन्नता
distal दूरस्थ
disuse निरूपयोगी
diversion पर्यायी मार्ग
domestication माणसाळवणे
dominance वर्चस्वी
duodenum ग्रहणी
duration स्थिरकाल, कालसातत्य
dynometer शक्तिमापक
dynamic गतीमान

ecology पारिस्थितीकी
ectopia अपस्थानीय
eg्g अंडे
elaborate सखोल
empirical अनुभवजन्य
emmigration बहि:प्रवसन
emphasis भर देणे
energy शक्ती
endocrine अंत:स्त्रावी
engineer अभियंता
endoplasmic reticulum
अंत:प्राकल जाल
eocene आदिनूतन
epic महाकाव्य
epigenesis गर्भविकासोपपत्ती
epoch महायुग
era संवत, महाकल्प, युग
erythroblastosis
रक्तकोशिकाजन
estimation आकलन
evolutionary embryological term
उत्क्रांतिदर्शक गर्भविज्ञानातील संज्ञा
evaluation मूल्यमापन
eversion बहिर्वलन
eacitatory उत्तेजक
existance अस्तित्व
exist निर्गम मार्ग
extracellular कोशिकाबाह्य
eye- brow भुवई

factor घटक
family कुल
fantastic भरीव, आश्चर्यकारक
fauna प्राणिजात
featus गर्भ
feature घटकगुण
fecundity गर्भधारण क्षमता
feed back पश्चभरण
femur उर्वस्थी, मांडीचे हाड
fertility जननक्षमता, प्रसवशक्ती
fertilization फलन
fibulla बाह्यजंघास्थी
figurine आकृतिक
fish hook माशाचा गळ
fissure भेगाळ
fixation स्थिरीकरण
fixity of species जातींचे स्थिरीकरण
fixity of types प्रकारांचे स्थिरीकरण
flake पत्री, शकल
flat foot चपटे पाऊल
flexible लवचिक

flint गारगोटी
foramen गवाक्ष, रंध्र
foramen magnum बृहद्रंध्र
forearm प्रबाहू
force प्रेरणा
fore limb प्रआंग
frontal area मुखक्षेत्र
frontal bone ललाटास्थी
frontal ललाटीय
frequency आवृत्ती, आवर्तता
functional कार्यात्मक
functional anatomy कायिक स्वायतत्ता
fundamental मूलभूत
furrow खांच, खोबण
fusion संघटन, संयोग

gamate युग्मक
gamatogenesis युग्मकजनन
gastrointestinal जठरांत्रीय
gathering गोळा करणे
genetics आनुवंशिकीविज्ञान
generation पिढी
geneology वंशवृक्ष
genesis जनन, उत्पत्ती
genus गोत्र
gene जनुक, जीन

genotype वंशप्रकृती
geography भूगोल, भौगोलिक
geochronology भूकालगणना
geology भूविज्ञान, भूशास्त्र
germ cell जनन कोशिका
germination अंकुरण
germplasm जननद्रव्य
glacial period हिमनद कल्प
gland ग्रंथी
glenoid fossa खाच
goat बकरी
goniometer कोनमापक
grid जाल, जालक, जाळे
gradation श्रेणीयुक्त समान
grade श्रेणी
gradient क्रमिकता, वृद्धीफलन
growth वाढ, वृद्धी, विकास

haemoglobin रक्तारुण, हिमोग्लोबीन
hallux पादांगुष्ट
hand axe हात कुऱ्हाड
haploid एकगुणित
harmoney एकतानता
hegamony धुरीणत्व
hepatic यकृतका वर्ग
heredity आनुवंशिकता
heresy पांखड, धर्मच्युती

heterosis संकरज ओज
heterozygous विषमरंदुकत्व
hind limb पश्चांग
histoplasmosis कवकीय
holocene age नूतनतम युग
holotype अस्थिसमूह
homeostasis समस्थिती
hominidae मानव कुल
homology समजातीकी
homologous सजातीय
homozygous समरंदुकत्व
homozygote समयुग्मजक
hook आकडी
howler monkey केकाटणारे माकड
humerus भुजास्थी, दंडाचे हाड
hunting शिकार
hyoid bone कंठास्थी
hyperbola अपास्त
hypothetical गृहीत, परिकल्पित

ice age हिमयुग
idealism आदर्शवाद, अध्यात्मवाद
idetification ओळख परेड
ilium श्रोणिफलक
imaginative काल्पनिक
immigration अंत:प्रवसन
immunity रोगप्रतिकारक शक्ती
inborn उपजत
incompatibility असंयोज्यता
independent स्वतंत्र
industry उद्योग
induced प्रवर्तित
infection सांसर्गिक
inference अनुमान
inflection विकार
ingestion अंत:ग्रहण
inheritance of acquird characters आनुवंशिकतेचे उपार्जित गुणधर्म
inhibitory विरोधक, प्रतिबंधक
Inorganic अकार्बनी
insect कीटक
integumental त्वचावरणात्मक
interglacial अंतराहिमानीय
intracellular अंत:कोशिका
intrauterine गर्भाशयांतर्गत
invertebrate अपृष्ठवंशी
inventory शोधक
iuvolution घातकृत्य
iron age लोहयुग
ischium आसनास्थी
isolation विलगन, अलगीकरण
isotope समस्थानिक

kidncy वृक्क
knife चाकू
kingdom प्राणिसृष्टी
karyotyping सूत्रसमूहचित्रण

lambdoid शिल्त
landmark बिंदू
lateral बाजूचे
low of dominance वर्चस्वी लक्षणांचा नियम
law of independant assortment स्वतंत्र व्यवस्थापनेचा नियम
law of segregation of characters लक्षणांच्या विभक्तिकरणाचा नियम
law of unit character एकमान लक्षणासंबंधीचा नियम
lever यकृत
life जीवन
linral रेषात्मक
linkage group अनुबंधन गट
lip seam ओठाची शिवण
literal साहित्यसंकेत
lobe खंड
locus बिंदुपथ
longitudinal अन्वायाम
loom भाग
lumen वेज
lumber region कटिभाग
lunar चांद्र

magnitude परिमाण
malar bone कपोलास्थी, गंडास्थी
mammae स्तन
mammal सस्तन प्राणी
mammoth भीमगज
mandible खालचा जबडा
manipulation हाताळणी, हस्तलाघव
massive संपुंजित
maternal मातृक
mating संयोग पद्धती
matter द्रव्य
mean सरासरी
mechanism यंत्रणा
mediterranean मेडिटरेनियन
meiosis अर्धसूत्रिविभाजन
membraneous पापुद्रामय
menarche ऋतुप्रारंभ
menopause ऋतुनिवृत्ती
mesolithic age मध्याश्म युग
messenger संदेशक
mesozoic age मध्यजीव काल
metacarpal करभास्थी
metacentric मध्यकेंद्री
metrical मानीय
metatarsal bone पदास्थी
microlithic सूक्ष्मपाषाण
miocene मध्यनूतन
mitochondria सूत्रकणिका
mitosis सूत्रिविभाजन
modification परिवर्तन, रुपांतर

mongolian fold मंगोलियन दुमड
monothesium एकदेवतावाद, एकेश्वरवाद
monument स्मारक
morphogenesis आकारजनन
morphology आकृतिक संरचना
monemomics परास्मृती, संस्कार संस्मृती
multicellular अनेककोशिक, बहुकोशिक
multiple गुणित, पट, बहुविध
multivariate analysis बहुचर विश्लेषण
mutation उत्परिवर्तन
myelinization मज्जावरण युक्त

nasal bone नासास्थी
natural selection नैसर्गिक निवड
navigator मार्गनिर्देशक
negation अभाव, नकार
neodle सुई
neolithic age नवाश्म युग
nervous तंत्रिकाजन्य
nocturnal निशाचर
non - adaptive असंधायी, अनअनुकूलीय
non – random नियंत्रित
non - arbitrary अलवादी
notion अधिकल्पना
nomanclature संज्ञा, नामकरण
nucleus केंद्रक
nuclear membrane केंद्रक पटल
nucleolus केंद्रिका
nucleoplasm प्रकलरस
nutrition पोषण, पोषक घटक

obstacle अडथळा
obstetrics प्रसूतीविद्या
occipital bone पश्जकपालास्थी
occipital condyle पश्चकपालास्थी कंद
occipital lobe पश्चकपाल खंड
occipital ridge पश्चकपाल कंगोरे
occipital पश्चकपालास्थी
odontoid दंताभ
olecranon कर्पुराग्र
oligocene अल्पनूतन
orbitometer नेत्रमापक
order कोटी, गण, क्रम
organelle कोशिकांग
organisation संघटित
orthodox पुराणमतवादी
osteometric board अस्थिमापक फळी

palaeon to-logy पुराजीव विज्ञान
palaeocene पुरानूतन
palaeolithic age पुराणाश्म युग
palatin-vault तालुचा घुमट
palatometer तालुमापक
palatometry तालुमिती
palaeozoic पुराजीव
pancreaus अग्निपिंड
panmixis सकलमिश्रित
parabola अन्वस्त
paragenetic अर्धजननिक
parity समता
parietal boen पार्श्वकपालास्थी
parallelograph समांतरभुज चौकोनालेख
parthenogenesis अनिषेकजनन
pear नासपती
pebble दगड-गोटे
pectoral वक्षीय
pedigree वंशावळ
pelvis श्रोणी, काटे
penis शिस्न
Penultimate उपांत्य
percentile शतमावित
period कल्प, आवर्त, आवर्तन काल
personality व्यक्तित्व
persistance सतत, दीर्घस्थायी
phalanges of foot पादांगुलास्थी
phalangeal bone अंगुलास्थी
phenomenon आविष्कार
phenotype दृश्यरूप
phenotypic variability समलक्षणी परिवर्तन शक्यता
phylum संघ
photo synthesis प्रकाश संश्लेषण
physiological शरीरक्रियात्मक
pictograph चित्रालेख
pisces मत्स्यवर्ग
placenta वार
plasma रंगद्रव्य
platyrrhine रुंद, नासिका, नकटा
pliocene अतिनूतन
plough नांगर
pneumatic वातवीय
points कोचीची, टोकदार
pole ध्रुव
polymerasesबहुलकी
post hock यदर्थ
postnatal प्रसवोत्तर
potent शक्तिशाली
pntentiality क्षमता
pottery मृत्पात्री, मातीची भांडी
primary प्राथमिक, प्रमुख
primate नरवानरगण, वानरवर्गी प्राणी
predecesors पूर्वसूरी
prehensile परिग्राही

prehistory प्रागैतिहास
prenatal प्रसवपूर्व
primordial आदी, आदीम, आद्य
process प्रवर्ध, यंत्रणा
product फल, उत्पादित
prognathus उदग्तहनु
prognosis फलानुमान
progressive प्रगतीकारक
projection प्रक्षेपण. प्रवर्धक
protein प्रथिने
propellation परिचालिका
protohistory आद्यैतिहास
protozoa आदिजीव संघ
proximal समीपस्थ
psychological मानसिक
psycho-somatic मनोदैहिक
pubis जघनास्थी

quaternary चतुर्थ

radiation विकिरण
radioactive किरणोत्सर्गी
radius अरास्थी, प्रवाह
ramification उपशाखन, शाखायन
ramus शाखा, उच्छाखा
randomization यादृच्छीशा
range व्याप्ती
raw - material कच्चा माल
reaction प्रतिक्रीया
recent period अभिनव कल्प
recessive अप्रभावी
recombination पुनःसयोजन
rectangle चौकोनाकृती
rectum मलाशय
regression घट
regulation नियमन, नियंत्रण
rehabilitationपुनर्वसन
relative सापेक्ष
reliable खात्रीशीर
respiration श्वसनक्रिया
replication आवृत्ती
reproduction पुनरुत्पादन, जनन
reptilia सरीसृप वर्ग, सरपटणारे प्राणी
resonating नादयुक्त
resultant फलित
resolution प्रस्ताव
retention धारणा
ridge कंगोरे
rigidity दृढता
ritual कर्मकांड

sacrum त्रिकास्थी
sagittal creast अरीय माथा

sagittal plane अरीयप्रतल
sample size प्रतिदर्श विस्तारमान
scapula स्कंधास्थी
sciathic श्रोणी, नितंब
scraper तासणी, खवणी
scrotal मुष्क
scrotum मुष्कीय
sculpture शिल्पकला
seal सील, मुद्रा
secondary दुय्यम
secretion स्त्रवण, स्त्राव
segregation विभक्तीकरण
semen रेत, शुक्र
senses ग्रहणेंद्रिये
sensitivity संवेदन क्षमता
self regulation स्वनियमन
serology रक्तरसशास्त्र
shelf कवच
shatt of bone अस्थिदंड
sharp तीक्ष्ण
single factorial एकेक स्वतंत्र लक्षण
significant सार्थ
sigmoid अवग्रहाकारी
site स्थल
skeleton सांगाडा, कंकाल
sliding caliper सरकता व्यासमापक
somatology देहविज्ञान
somatoplasm स्थातुकल
species जाती
speculation अटकळ, परिकल्पना
sperm शुक्र, शुक्राणू
spheno-temporal जतुक, शंखास्थी
speno-frontal जतुक लाटीय
spheno-parietal जतुक भित्तीय
sphenoid bone जतुक अस्थी
spinal cord मेरुरज्जू
split विच्छेदन
spreading caliper पसरता व्यासमापक
sqnama शल्क
standard deviation प्रमाण विचलन
standard error प्रमाण त्रुटी
statement निवेदन, विज्ञान
static उचल
statistics संख्याशास्त्र
steller खगोलीय
stepps तृणसंघात
stone age अश्म युग
strait सामुद्रधुनी
stratigraphy स्तरालेख
structure संरचना
strength ताकद
strip पट्टा
stratum स्तर
sub-class उपवर्ग
sub-family उपकुल

sub-order
उपगण
sub-phylum उपसंघ
successive अनुक्रमिक
super-family उच्चकुल
super order महीगण
superstition लोकभ्रम
superior उर्ध्व
supra structure अविसंरचना
survey पहाणी, सर्वेक्षण
survival of the fittest बलिष्ट अतिजिवीता
suture शिवण
sweet gland स्वेद ग्रंथी
symphysis प्रतरसंधी
syndrome लक्षणसमुच्चय
synapse अनुबंधन
svnthesis संश्लेषण
syphilis उपदंश
systematic पद्धतशीर
supra-orbital-ridge अधिनेत्रक कंगोरे
sui - generis अनन्यसाधारण

tape फीत, पट्टा
tarsal bone गुल्कास्थी
tarbal joint गुल्फसंधी
tarsus गुल्फ
tawny पिंगट
taxon वर्ग
taxonomist वर्गीकरण वैज्ञानिक
teeth दात
telocentric अंत्यकेंद्री
temparament स्वभावधर्म
tendency प्रवृती
test of significance सार्थकतेची कसोटी
testes वृषण
tertiary तृतीय
terrestial भूचर
texture पोत
theigh bone मांडीचे हाड
theologist धर्मशास्त्रवेत्ता
therapy चिकित्सा
thorax उरोभाग
throat घसा
tibia अंतर्जंघास्थी
toe (big) पायाचा अंगठा
tolerance सहिष्णुता
tool हत्यार
toxic विषारी
trait गुणविशेष, लक्षणे
transmission संक्रमित
transverse अनुप्रस्थ, आडवा छेद
trauma अभिघात
trend प्रवृत्ती

trial & error method चुकटा माकत पद्धती
tubercle गाठ
typical प्रारूपिक

ungiculate खुरी
ulna प्रबाहू, अंतरास्थी
unicellular एककोशिक
unusual असाधारण

vocuole रिक्तिका
vagina योनी
valid यथार्थ
variance विचरण
variation विभिन्नता
variety अनेक प्रकार
vascular वाहिनीवंत
vault घुमट
vermifom appendix आंत्रपुच्छ
vertebral column पाठीचा कणा
vertebra मणका
vertebrate पृष्ठवंशी
vertex ' शिरोबिंदू
vestige अवशेष
vestigal organ अवशेषांग
viable जननक्षम, अंकुरणक्षम
viability जीवनक्षमता
vigour ओज, जोम
virus विषाणू
vital capacity जीवन क्षमता
vocal ध्वनी, स्वर
vocal organ ध्वनियंत्र
vocal sae ध्वनिकोष

wave तरंग
weapon शस्त्र

zone पट्टा
zoology प्राणीविज्ञान
zogomatic bone कपोलास्थी
zygote युग्मनज

———